This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

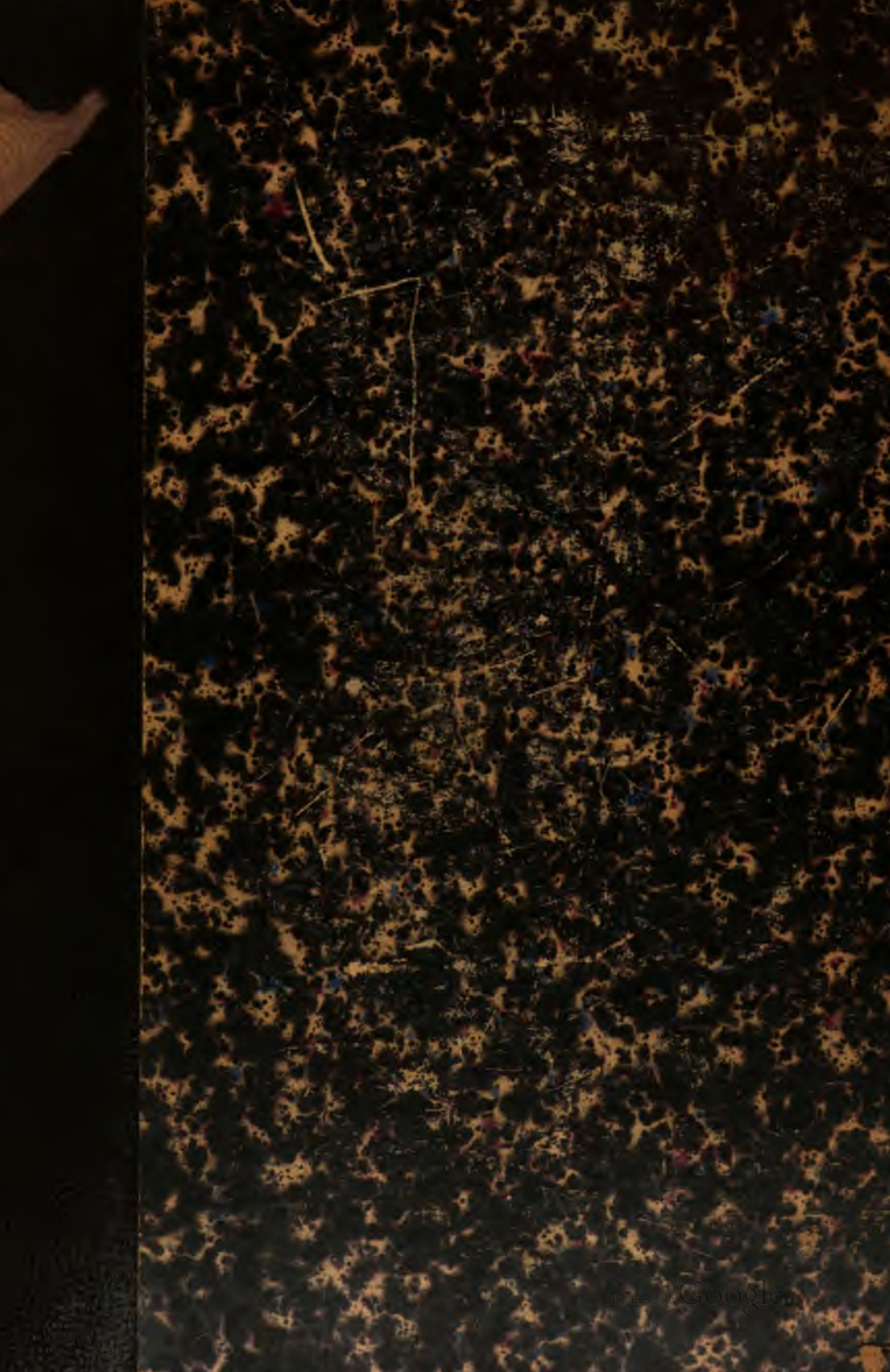
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



ANA
0660

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

4694

GIFT OF

G. H. PARKER

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. KARL von BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

NEUNTER BAND.

MIT 2 LICHTDRUCK- UND 5 LITHOGRAPHISCHEN TAFELN
SOWIE 261 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1894.

Digitized by Google

Museum of Comparative Zoology
APR 28 1938
LIBRARY

11,694

Digitized by Google

Inhaltsverzeichnis zum IX. Band, Nr. 1—25.

I. Litteratur.

Nr. 1 und 2, S. 1—28. Nr. 3, S. 57—73. Nr. 5 und 6, S. 121—141. Nr. 7, S. 193—209. Nr. 8, S. 233—247. Nr. 10, S. 297—306. Nr. 12, S. 361—374. Nr. 15, S. 457—468. Nr. 19 und 20, S. 585—619.

Litterarische Notizen. S. 295.

Ammon, Otto, Die natürliche Auslese des Menschen. Bespr. von Karl von Bardeleben. S. 324—328.

II. Aufsätze.

Ballowitz, Emil, Ueber das Vorkommen echter peripherer Nervenendnetze. Mit 1 Lichtdruck. S. 165—169.

Baur, G., Ueber Rippen und ähnliche Gebilde und deren Nomenclatur. S. 116—120.

Beard, J., The Development and probable Function of the Thymus. S. 476—486.

Berkley, Henry J., On complex Nerve Terminations and Ganglion Cells in the muscular Tissue of the Heart Ventricle. With 11 Fig. S. 33—42.

— — The Neuroglia Cells of the Walls of the middle Ventricle in the adult Dog. With 4 Fig. S. 746—753.

Blum, F., Notiz über die Anwendung des Formaldehyds (Formol) als Härtungs- und Conservirungsmittel. S. 229—231.

du Bois-Reymond, R., Beschreibung einer Anzahl Muskelvarietäten an einem Individuum. Mit 1 Abb. S. 451—454.

Bolsius, H., A Word of Reply to Mr. Bourne's „Review: The Nephridia of Leeches". With 2 Plates. S. 382—391.

Digitized by Google

Burckhardt, Rudolf, Die Homologien des Zwischenhirndaches und ihre Bedeutung für die Morphologie des Hirns bei niederen Vertebraten. Mit 1 Abb. S. 152—155.

— — Die Homologien des Zwischenhirndaches bei Reptilien und Vögeln. Mit 3 Abb. S. 320—324.

— — Zur vergleichenden Anatomie des Vorderhirns bei Fischen. Mit 5 Abb. S. 375—382.

— — Bemerkungen zu K. F. Studnička's Mitteilung über das Fischgehirn. S. 468—469.

Camerano, Lorenzo, Ricerche anatomo-fisiologiche intorno ai Salamandridi normalmente apneumoni. S. 676—678.

Davenport, C. B., Studies in Morphogenesis. II. Regeneration in Obelia and its Bearing on Differentiation in the Germ-Plasma. With 6 Fig. S. 283—294.

— — Nachtrag zu diesem Aufsatze. Mit 1 Abb. S. 391—392.

Davison, Alvin, The Arrangement of Muscular Fibres in Amphiuma tridactyla. With 1 Fig. S. 332—336.

Drasch, O., Die Bildung der Somatopleura und der Gefäße beim Hühnchen. Mit 1 Abb. S. 567—570.

Field, Herbert Haviland, Quelques mots sur la circulation dans la tête chez l'Axolotl. S. 471—472.

— — Die Vornierenkapsel, ventrale Musculatur und Extremitätenanlagen bei den Amphibien. Mit 5 Abb. S. 713—724.

— — Zur Entwickelung der Harnblase bei den Caecilien. S. 754—755, S. 764—766.

Fischer, Alfred, Zur Kritik der Fixirungsmethoden und der Granula. S. 678—680.

Fish, Pierre A., The Form and Relations of the Nerve Cells and Fibers in Desmognathus fusca. With 2 Fig. S. 754—758.

Gilson, G., et Pantel, J., Sur quelques cellules musculaires de l'Ascaris. Avec 2 fig. S. 724—727.

Greppin, L., Ueber die Neuroglia der menschlichen Hirnrinde. Mit 2 Abb. S. 73—75.

Grönberg, G., Beiträge zur Kenntnis der polydactylen Hühnerrassen. Mit 4 Abb. S. 509—516.

Grönroos, Hjalmar, Ueber einen Fall abnormer Lagerung des Darmkanals beim Erwachsenen. Mit 2 Abb. S. 89—103.

Halász, Heinrich, Niere mit doppeltem Ureter. S. 631—632.

Haycraft, John Berry, Development of the Wolffian Body in the Chick and Rabbit. With 6 Fig. S. 75—79.

Hermann, F., Notiz über die Anwendung des Formalins (Formaldehyds) als Härtungs- und Conservirungsmittel. S. 112—115.

His, Wilhelm, Ueber die Charaktere sympathischer Zellen. S. 772—773.

Digitized by Google

Hodge, C. F., Die Nervenzelle bei der Geburt und beim Tode an Altersschwäche. Mit 4 Abb. S. 706—710.

Hoffmann, C. K., Zur Entwickelungsgeschichte des Selachierkopfes. Mit 5 Abb. S. 638—653.

Houssay, Frédéric, Quelques mots sur le développement du système circulatoire des Vertébrés. S. 162—165.

Iwanzoff, N., Zur Anatomie der Knöchelchen des mittleren Ohres bei Amphibien und Reptilien. S. 578—584.

Kerschner, Ludwig, Bemerkungen zu Herrn Dr. Angelo Ruffini's Aufsatz: „Considerazioni critiche sui recenti studi dell' apparato nervoso nei fusi muscolari". S. 553—562.

Locy, William A., The Derivation of the Pineal Eye. With 5 Fig. S. 169—180.

— — Nachtrag zu diesem Aufsatze. S. 231—232.

— — Metameric Segmentation in the Medullary Folds and Embryonic Rim. With 11 Figures. S. 393—415.

— — The Mid-Brain and the Accessory Optic Vesicles. S. 486—488.

Löhr, Pipin, Ueber den Sulcus praeauricularis des Darmbeins und ähnliche Furchen anderer Knochen. Mit 7 Abb. S. 521—536.

Loewenthal, N., Zur Kenntnis der Glandula submaxillaris einiger Säugetiere. Mit 3 Abb. S. 223—229.

Lugaro, Ernst, Ueber die Histogenese der Körner der Kleinhirnrinde. Mit 1 Tafel. S. 710—713.

— — Nachtrag zu diesem Aufsatze. S. 772.

Martin, Paul, Zur Entwickelung des Gehirnbalkens bei der Katze. Mit 5 Abb. S. 156—162.

— — Zur Endigung des Nervus acusticus im Gehirn der Katze. S. 181—184.

— — Zur Entwickelung des Gehirnbalkens bei der Katze. S. 472—476.

Mayer, Paul, Ueber die ersten Stadien der Gefäße bei den Selachiern. S. 185—192.

Minot, Charles-Sedgwick, Gegen das Gonotom. Mit 1 Abb. S. 210—213.

Morgan, T. H., Experimental Studies on Echinoderm Eggs. With 4 Fig. S. 141—152.

— — The Formation of the Embryo of the Frog. With two diagrams. S. 697—705.

Moore, J. E. S., On the Germinal Blastema and the Nature of the so-called "Reduction Division" in the cartilaginous Fishes. With 4 Fig. S. 547—552.

Patten, William, On Structures resembling dermal Bones in Limulus. With 4 Fig. S. 429—438.

Pinkus, Felix, Ueber einen noch nicht beschriebenen Hirnnerven des Protopterus annectens. Mit 4 Abb. S. 562—566.

Digitized by Google

Platt, Julia B., Ontogenetic Differentiations of the Ectoderm in Necturus. With 3 fig. S. 51—56.

Pollard, H. B., The „Cirrhostomial" Origin of the Head in Vertebrates. With 4 Fig. S. 349—359.

Preiswerk, Gustav, Vorläufige Mitteilung über die Untersuchungen des Zahnschmelzes der Säugetiere. Mit 1 Tafel. S. 687—690.

Prenant, A., Sur l'oeil pariétal accessoire. Avec 1 fig. S. 103—112.

Rabl-Rückhard, H., Das Vorderhirn der Cranioten. Mit 16 Abb. S. 536—547.

Ravn, Eduard, Ueber die Arteria omphalo-mesenterica der Ratten und Mäuse. Mit 4 Abb. S. 420—424.

Rawitz, Bernhard, Ueber ramificirte Darmzotten. Mit 2 Abb. S. 214—216.

Retzius, Gustaf, Ueber das Ganglion ciliare. Mit 2 Abb. S. 633—637.

Ritter, Wm. E., On the Presence of a Parapineal Organ in Phrynosoma. With 1 Fig. S. 766—772.

Röse, C., Ueber die Zahnentwickelung der Kreuzotter (Vipera berus L.). Mit 10 Abb. S. 439—451.

— — Ueber die Zahnentwickelung der Fische. Mit 8 Abb. S. 653—662.

Roux, Wilhelm, Die Methoden zur Erzeugung halber Froschembryonen und zum Nachweis der Beziehung der ersten Furchungsebenen des Froscheies zur Medianebene des Embryo. S. 248—262; S. 265—283.

Ruffini, Angelo, Considerazioni critiche sui recenti studi dell' apparato nervoso nei fusi muscolari. S. 80—88.

Ryder, John A., and Pennington, Mary E., Non-sexual Conjugation of the adjacent Cells of an Epithelium. With 5 Fig. S. 759—764.

Schaffer, Josef, Die oberflächliche Gliahülle und das Stützgerüst des weißen Rückenmarksmantels. S. 262—264.

Schaper, Alfred, Die morphologische und histologische Entwickelung des Kleinhirns der Teleostier. Mit 20 Abb. S. 489—501.

Schrutz, A., Zu Zaaijer's Artikel: Seltene Abweichung (Schlingenbildung um die V. cruralis) der A. profunda femoris. Mit 1 Abb. S. 727—728.

Solavunos, Georgios, Ueber die feineren Nerven und ihre Endigungen in den männlichen Genitalien. Mit 9 Abb. S. 42—51.

Sfameni, Pasquale, Recherches comparatives sur les organes nerveux terminaux de Ruffini. S. 671—676.

Smirnow, Alexis, Ueber freie Nervenendigungen im Epithel des Regenwurms. Mit 3 Abb. S. 570—578.

Sobotta, J., Die Befruchtung des Eies der Maus. Mit 1 Abb. S. 220—223.

Solger, B., Ueber geknickte Knochenlamellen. Mit 2 Abb. S. 28—33.

Digitized by Google

Solger, B., Zur Kenntnis der secernirenden Zellen der Glandula submaxillaris des Menschen. Mit 2 Abb. S. 415—419.
— — Nachtrag zu diesem Aufsatze. S. 455.
Stieda, L., Die Gefäßfurchen am knöchernen Gaumen des Menschen. Mit 3 Fig. S. 729—735.
Strahl, H., Die Regeneration der Uterinschleimhaut der Hündin nach dem Wurf. S. 662—664.
Studnička, F. K., Zur Lösung einiger Fragen aus der Morphologie des Vorderhirns der Cranioten. Mit 2 Tafeln. S. 307—320.
— — Eine Antwort auf die Bemerkungen R. Burckhardt's zu meiner vorläufigen Mitteilung über das Vorderhirn der Cranioten. S. 691—693.
Sumner, Francis B., Hermaphroditism in Rana virescens. With 1 Fig. S. 694—695.
Thilenius, G., Die metacarpo-phalangealen Sesambeine menschlicher Embryonen. Mit 2 Abb. S. 425—429.
— — Die „überzähligen" Carpuselemente menschlicher Embryonen. Mit 3 Abb. S. 665—671.
Timofeew, D., Zur Kenntnis der Nervenendigungen in den männlichen Geschlechtsorganen der Säuger. Mit 6 Abb. S. 342—348.
Walter, H. E., Concerning Rudimentary Teeth in Coregonus wartmanni. S. 470.
Wilder, Harris H., Lungenlose Salamandriden. Mit 3 Abb. S. 216—220.
Willey, Arthur, On the Evolution of the Praeoral Lobe. S. 329—332.
Wilson, Gregg, The Development of the Müllerian Ducts in Axolotl. With 22 Fig. S. 736—745.
Woodward, M. J., On the Milk Dentition of the Rodentia with a Description of a vestigial Milk Incisor in the Mouse (Mus musculus). With 3 Fig. S. 619—631.
Zaaijer, T., Die Persistenz der Synchondrosis condylo-squamosa am Hinterhauptsbeine des Menschen und der Säugetiere. Mit 4 Abb. S. 337—342.
— — Seltene Abweichung (Schlingenbildung um die Vena cruralis) der Arteria profunda femoris. Mit 2 Abb. S. 502—508.
Zander, R., Ueber die Impressio trigemini der Felsenbeinpyramide des menschlichen Schädels. Mit 2 Abb. S. 681—686.

III. Anatomische Gesellschaft.

Neue Mitglieder S. 328, 424, 456, 520, 776.
Quittungen S. 232, 264, 328, 456, 520, 584, 728.
Versammlung in Straßburg (Elsaß) S. 232, 296, 359, 424, 456, 516.
Sonstiges S. 520.

Digitized by Google

IV. Personalia.

H. Virchow, Brösike, W. Krause, Jablonowski, Sobotta S. 88. — W. Krause S. 264. — Disse, Kerschner, Schaffer S. 360. — Zimmermann S. 392. — Ballowitz S. 424. — Disse 456. — Semon, Braus, Drüner S. 520, 552. — Benda S. 632. — Murrich S. 664.

Nekrolog.

Joseph Hyrtl. S. 773—776.

Gesellschaftsberichte.

New York Academy of Sciences, Biological Section. S. 232, 696.

Sonstiges.

XI. Internationaler Medicinischer Congreß in Rom. S. 328.
Weigert, C., Berichtigung, S. 88. — Koelliker, A., Berichtigung, S. 192.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Um die eingegangenen Arbeiten möglichst rasch zum Abdruck zu bringen, wurde das Erscheinen der letzten Nummern des VIII. Jahrganges des „**Anatomischen Anzeigers**" beschleunigt, und es wurden dieselben bereits Anfang October ausgegeben.

Da sich eine Anzahl von Manuscripten in den Händen der Redaction befindet, so ist mit der Veröffentlichung der ersten Nummern des IX. Bandes begonnen worden. Das Erscheinen der Bände kann somit nicht mehr genau dem Kalenderjahre angepaßt werden.

Um einen noch rascheren Abdruck der Litteratur und der Manuscripte als bisher zu erzielen, werden vielmehr Nummern im Umfange von etwa 2 Druckbogen oder Doppelnummern erscheinen, sobald der vorhandene Stoff dies erforderlich macht. Der Umfang eines Bandes wird fortan etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark betragen.

IX. Band. 24. October 1893. **No. 1 und 2.**

Inhalt: **Litteratur.** S. 1—28. — **Aufsätze.** B. Solger, Ueber geknickte Knochenlamellen. Mit 2 Fig. S. 28—33. — Henry J. Berkley, On complex Nerve Terminations and Ganglion Cells in the muscular Tissue of the Heart Ventricle. With 11 fig. S. 33—42. — Georgios Sclavunos, Ueber die feineren Nerven und ihre Endigungen in den männlichen Genitalien. Mit 9 fig. S. 42—51. — Julia B. Platt, Ontogenetic Differentiations of the Ectoderm in Necturus. With 3 fig. S. 51—56.

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Bronn, H. G., Klassen und Ordnungen des Tierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Leipzig, Engelmann. 8°. B. 6 Abt. 4: Aves (Vögel). Lief. 44 u. 45 p. 81—160.

— — B. 6 Abt. 5: Mammalia (Säugetiere). Lief. 40 u. 41 p. 817—864. 3 Taf.

Franck, Ludwig, Handbuch der Anatomie der Haustiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. 3. Aufl. Durchgesehen und ergänzt von Paul Martin. 2 Bde. VIII, 798 u. V, 508 pp. mit Abb. Stuttgart, Schickhardt u. Ebner. 8°. (Vgl. A. A. Jg. 8 N. 12/13.)

Vogt, C., und Yung, E., Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. (2 Bde.) Lief. 25 u. 26 (B. 2 Lief. 11. 12) p. 641—768. Braunschweig. 8°. Mit zahlr. Holzschn.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Anat. Abt. des Arch. f. Anat. u. Physiol. Hrsg. von Wilhelm His. Leipzig, Veit & Co. Jg. 1893 H. 3. 4. 27 Abb. im Text u. 5 Taf.

Digitized by Google

Inhalt: Muratoff, Secundäre Degeneration nach Zerstörung der motorischen Sphäre des Gehirnes in Verbindung mit der Frage von der Localisation der Hirnfunctionen. — Dogiel, Zur Frage über die Ausführungsgänge des Pankreas des Menschen. — Hammar, Einige Plattenmodelle zur Beleuchtung der früheren embryonalen Lebensentwicklung. — His, Ueber das frontale Ende des Gehirnrohres. — His, Vorschläge zur Einteilung des Gehirnes. — Fischer, Der menschliche Körper vom Standpunkte der Kinematik aus betrachtet. — Held, Die centrale Gehörleitung. — Hasse und Dehner, Unsere Truppen in körperlicher Beziehung.

— — Physiol. Abt. des Arch. f. Anat. u. Physiol. Hrsg. von Emil du Bois-Reymond. Leipzig, Veit & Co. Jg. 1893 H. 5.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Hrsg. von O. Hertwig in Berlin, von la Valette St. George in Bonn und W. Waldeyer in Berlin. B. 42 H. 1. 13 Taf. Bonn, Friedrich Cohen.

Inhalt: Kromayr, Oberhautpigment der Säugetiere. — Sala, Ueber den Ursprung des Nervus acusticus. — Krause, Beiträge zur Histologie der Wirbeltierleber. 1. Ueber den Bau der Gallencapillaren. — Bizzozero, Ueber die schlauchförmigen Drüsen des Magendarmkanales und die Beziehungen ihres Epithels zu dem Oberflächenepithel der Schleimhaut. 3 Mitt. — Brauer, Zur Kenntnis der Spermatogenese der Ascaris megalocephala. — Grobben, Einige Bemerkungen zu P. Samassa's Publicationen über die Entwickelung von Moina rectirostris.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Hrsg. von R. Virchow. Berlin, Georg Reimer. B. 133 H. 2, Folge 13 B. 3 H. 2. 7 Taf.

Inhalt (sow. anat.): van Tussenbroek, Die Decidua uterina bei ektopischer Schwangerschaft in Bezug auf die normale Entwickelung von Placenta und Eihäuten betrachtet. — Sclavunos, Ueber Oesophagitis dissecans superficialis mit einem Beitrag zur Kenntnis des Epithels des Oesophagus des Menschen.

— — B. 133 H. 3, Folge 13 B. 3 H. 3. 6 Taf.

Association française pour l'avancement des sciences etc. C. R. de la 21. session à Paris 1892. Partie 1, 2. CXXIV, 536 pp. 4 pl. 1 map. Paris, 1892.

Inhalt (sow. anat.): E. Rivière, De l'âge des squelettes humains des grottes des Baoussé-Roussé en Italie. — Idem, Détermination par l'analyse chimique de la contemporanéité ou de la non-contemporanéité des ossements humains et des os d'animaux trouvés dans un même gisement. — Beauregard, L'artère carotide interne des Ruminants. — Idem, Le canal carotidien chez les Chéiroptères. — Idem, Sur l'apophyse post-auditive des Chéiroptères et des Ruminants. — Boutan, Sur le développement de l'Haliotis et l'utilité du scaphandre dans les recherches zoologiques. — Gaudry, Le Liodon de Cardesse (Basses Pyrénées). — Sirodot, Squelette des poissons osseux adultes. — Rivière, Contemporanéité de la faune quaternaire et des squelettes humains des grottes de Menton-Italie. — Taverni, Des changements à faire dans les études d'anthropologie criminelle. — Magitot, Excursion géologique et anthropologique à la grotte de Brassempouy-Landes. — Dubalen, Quelques mots sur la grotte de Brassempouy-Landes. — de Laporterie, La grotte de Pape à Brassempouy. — Doumergue, La grotte du Ciel ouvert à Oran. — Manouvrier, Description du cerveau d'un Tahitien. — Collignon, Contribution à l'étude anthropologique des populations françaises (Charente, Corrèze, Creuse, Dordogne, Haute-Vienne). — de Mortillet, Anthropologie de la France. — Dumont, Un cas de tératologie. — Bloch, Pathogénie des érosions et autres anomalies dentaires. — Oddo, Des anomalies des valvules sigmoides de l'aorte. — Piche, Place de l'anthropologie et de la sociologie dans l'ensemble des connaissances humaines.

Beiträge zur pathologischen Anatomie und allgemeinen Pathologie. Redigirt von E. Ziegler. B. 14 H. 1. 3 Lichtdruck-, 7 lithogr. Taf. 2 Abb. im Text. Jena, Gustav Fischer. 8°. 224 SS.

Digitized by Google

Inhalt (sow. anat.): Strobbe, Ueber Vorkommen und Bedeutung der asymmetrischen Karyokinese nebst Bemerkungen über die Schlummerzellen in der verletzten Cornea.

Bulletin de la société belge de microscopie. Année 19, 1892/93, N. 8 et 9.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Rédigés par Klippel et T. Legry. Paris, G. Steinheil. Année 68 S. 5 T. 7 Fsc. 16 et 17.

Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte, hrsg. von Carl Gegenbaur. Leipzig, W. Engelmann. B. 20 H. 2. 5 Taf. und 20 Fig. im Text.

Inhalt: Lechr, Nachträge zu Studien über die Entwickelung des Zahnsystemes bei den Säugetieren. — Klaatsch, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule. II. Ueber die Bildung knorpeliger Wirbelkörper bei Fischen. — Goronowitsch, Untersuchungen über die Entwickelung der sogenannten Ganglienleisten im Kopfe der Vögelembryonen. — Maurer, Zur Phylogenie der Säugetierhaare. — Klaatsch, Ueber Marsupialrudimente bei Placentaliern.

Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere. Hrsg. von J. W. Spengel. B. 7 H. 2 p. 207—390. 1 Lichtdruck-, 4 lithogr. Taf. 4 Textabb. Jena, Gustav Fischer. 8°.

— — Abt. für Anatomie und Ontogenie der Tiere. B. 6 H. 3/4 p. 445—625. 14 lith. Taf. u. 16 Abb.

Inhalt: Johansen, Die Entwickelung des Imagoauges von Vanessa urticae L. — Schubberg, Beiträge zur Kenntnis der Amphibienhaut. — Bergh, Beiträge zur Embryologie der Crustaceen. I. Zur Bildungsgeschichte des Keimstreifens von Mysis. — Will, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Reptilien. II. Die Anlage der Keimblätter bei der Menorquinischen Sumpfschildkröte, Cistudo lutaria Gesn. — Whitman, Sketch of the Structure and Development of the Eye of Clepsine.

— — 3. Suppl.-H. Jena, Gustav Fischer. 229 pp. 3 Fig. 8 Taf.

The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological. Conducted by Sir George Murray Humphrey, Sir William Turner and J. G. M' Kendrick. V. 27, N. S. V. 7 Pt. 4. London.

Inhalt: Woods, Law of transverse Vibrations of Strings applied to the human Larynx. — Windle, Certain early Malformations of the Embryo. — Meigs, Cystic Degeneration of the Heart, Spleen, Liver and Kidneys. — Sanders, Case of congenital Malformation of the Heart with Transposition of the Aorta and pulmonary Artery. — Griffiths, Structural Changes observed in the Testicles of aged Persons. — Idem, Structural Changes in the Testicle of the Dog when it is replaced within abdominal Cavity. — Shepherd, Symmetrical Depressions on the exterior Surface of the parietal Bones. — Parsons, Morphology of the Musculus sternalis. — Carlier, Contributions to the Histology of the Hedgehog. — Macalister, Notes on the Development and Variations of the Atlas. — Howes, Mammalian Pelvis, with especial Reference to the Young of Ornithorrhynchus anatinus. — Kauffmann, Two Cases of Subdivision of the Pouch of Douglas in the Female into three Fossae. — Buchanan, Diverticulum (Meckel's) of small Intestine. — Notices of new Books-Index. — Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland.

Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux (fondé par Charles Robin). Publié par Georges Pouchet et Mathias Duval. Paris. Année 29 No. 3.

Inhalt (sow. anat.): Duval, Le placenta des Carnassiers. — Pillier, Essai sur la texture du muscle vésical.

Journal of the New York Microscopical Society. Edit. by J. L. Zabriskie, New York. V. 9 N. 3.

Digitized by Google

The Quarterly Journal of Microscopical Science. Edited by E. Ray Lankester, with the Co-operation of E. Klein & Adam Sedgwick. London, J. and A. Churchill. 8°. New Ser. N. 137 (V. 35 Pt. 1).

Inhalt: Patten, On the Morphology and Physiology of the Brain and Sense-Organs of Limulus. — Benham, The Structure of the pharyngeal Bars of Amphioxus. — Navstead, On the perivisceral Cavity of Ciona. — Hickson, The early Stages in the Development of Distichopora violacea with a short Essay on the Fragmentation of the Nucleus.

Journal of Morphology. Edit. by C. O. Whitman, with the Co-operation of E. Ph. Allis. V. 8 N. 2, May. Boston, Ginn & Co.

Inhalt: Kingsley, The Embryology of Limulus. II. — Jordan, The Habits and Development of the Newt. — Locy, The Formation of the medullary Groove in the Elasmobranchs. — Ayers, Some Nerve-Muscle Experiments on the Frog. — Gaule, Biological Changes in the Spleen of the Frog. — Mall, Histogenesis of the Retina in Amblystoma and Necturus. — Watasé, Homology of the Centrosome.

Journal of the Royal Microscopical Society. Edit. by F. Jeffery Bell, A. W. Bennet, R. G. Herb, J. Arthur Thomson. London and Edinburgh, Williams & Norgate. 1893. Pt. 4, August.

Mémoires de la société zoologique de France. T. 6 N. 1. 2. Paris. 8°. 208 pp. 7 pl.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von E. A. Schäfer, L. Testut u. W. Krause. Paris, Leipzig, London. 8°. B. 10 H. 8.

Inhalt: Krause, Die anatomische Nomenclatur.

Real-Encyklopädie der gesamten Heilkunde. Medicinisch-chirurgisches Handwörterbuch für praktische Aerzte. 3. Aufl. von Alb. Eulenburg. Wien, Urban & Schwarzenberg. 8°. In etwa 20 Bdn. zu 10 Lief.

(Die anatomischen Artikel werden nach Erscheinen hier citirt werden.)

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften. Mathem.-naturw. Kl. Abt. I. B. 102 H. 5 Jg. 1893. Wien, in Comm. bei F. Tempsky.

Transactions of the Intercolonial Medical Congress of Australasia at its third Session held in Sydney, New South Wales, in September 1892. Sydney, Charles Potter.

Inhalt (sow. anat.): Cecil Purser and George E. Rennie, The Position of the vermiform Appendix. — Gustav Lennhoff, Recent Progress in Construction of Microscopes. — John Morton, Two Cases of congenital Malformation of the Heart. — J. T. Wilson, On the Closure of the central Canal of the spinal Cord in the foetal Lamb. — Idem, On a Series of Varieties in human Anatomy.

Verhandlungen der Deutschen Odontologischen Gesellschaft. B. 5 H. 1. 2. 118 Abb. Berlin, A. Hirschwald.

Inhalt (sow. anat.): Busch, Ueber Verschmelzung und Verwachsung der Zähne des Milchgebisses und des bleibenden Gebisses. — Idem, Ueber niedere Menschenrassen mit Vorführung einiger Rassenschädel.

Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 7. Versammlung in Göttingen vom 21.—24. Mai. Hrsg. von Karl von Bardeleben. 37 Abb. im Texte. Ergänzungsh. z. Jg. 8 des A. A. Jena, Gustav Fischer. X, 224 pp.

Inhalt: Waldeyer, Eröffnungsrede. — Toldt, Ueber die Geschichte der Mesenterien. — Barfurth, Versuche über die Regeneration der Keimblätter bei den Amphibien. — Altmann, Ueber Kernstructur und Kerntechnik. — Heidenhain, Ueber die Centralkörpergruppe in den Lymphocyten der Säugetiere während der Zellenruhe und der Zellenteilung. — Eberth, Die Nerven der Chromatophoren. — Ballowitz, Die Innervation der Chromatophoren. — Zimmermann,

Digitized by Google

Ueber die Contraction der Pigmentzellen der Knochenfische. — Van der Stricht, Nature et division mitosique des globules blancs des Mammifères. — Stieda, Ueber den Haarwechsel beim Menschen. — His, Ueber das frontale Ende und über die natürliche Einteilung des Gehirnrohres. — Schulze, Vorschläge zur Bezeichnung der Lage und Richtung im Tierkörper. — Karg, Ueber Mikrophotographien zu Unterrichtszwecken. — Sobotta, Mitteilungen über die Vorgänge bei der Reifung, Befruchtung und ersten Furchung des Eies der Maus. — Fick, Ueber die Reifung und Befruchtung des Axolotleies. — Holl, Ueber Reifung der Eizelle bei den Säugetieren. — Zuckerkandl, Ueber die Entstehung der Vorderarmgefäße beim Kaninchen und der Katze. — Klaatsch, Ueber die Wirbelsäule der Dipnoer. — Kollmann, Ueber Spina bifida und Canalis neurentericus. — Leboucq, Zur plastischen Anatomie der Fersengegend bei den Antiken. — Bannwarth, Anwendung der Galvanoplastik in der anatomischen Technik. — Ders., Demonstration zweier Probetafeln aus Crania helvetica (antiqua) in lebensgroßer Heliogravüre. — Benda, Zellstructuren und Zellteilungen des Salamanderhodens. — Benecke, Ueber eine Modification des Weigert'schen Fibrinfärbeverfahrens. — Holl, Foramen caecum des Schädels. — v. Bardeleben, Massenuntersuchungen über Hyperthelie beim Manne. — Pfitzner, Bemerkungen zum Aufbau des menschlichen Carpus. — Kaestner, Ueber die Entstehung der Extremitätenmusculatur bei den anuren Amphibien. — v. Lenhossek, Die Nervenendigungen im Gehörorgan. — Stieda, Ueber ein verbessertes Demonstrationsmikroskop. — Disse, Ueber die Spinalganglien der Amphibien. — Waldeyer, Demonstration von Köpfen sowie eines Schädels. — Bertelli, Ueber die Structur des Trommelfells.

Zeitschrift für Biologie. Hrsg. von W. Kühne und C. Voit. B. 29, N. F. B. 11 H. 4.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Hrsg. von W. J. Behrens. B. 10 H. 2 2 Taf. u. 7 Holzschn. Braunschweig, Harald Bruhn.

Inhalt: Wiesner, Mikroskop zur Bestimmung des Längenwachstums der Pflanzenorgane und überhaupt zur mikroskopischen Messung von Höhenunterschieden. — Cori, Das Objecttischaquarium. — Zoth, Ueber die Kühlung von Projectionspräparaten. — Born, Ein neuer Schnittstrecker. — Koch, Ueber eine Wärmeregulirung für Brutöfen und Paraffineinbettungsapparate bei beliebigem Heizmaterial. — Zimmermann, Ueber M. Köster's Mikroskopir-Object-Hohlkugeln. — Schaffer, Die Methodik der histologischen Untersuchung des Knochengewebes.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. von Albert von Kölliker und Ernst Ehlers. Leipzig, W. Engelmann. 8°. B. 56 H. 3. 8 Taf. u. 3 Fig. im Text.

Inhalt (sow. anat.): Seeliger, Ueber die Entstehung des Peribranchialraumes in den Embryonen der Ascidien. — Nicoglu, Ueber die Hautdrüsen der Amphibien. — Seeliger, Einige Beobachtungen über die Bildung des äußeren Mantels der Tunicaten.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Aufrecht, Zur Herstellung und Färbung mikroskopischer Objecte. C. allg. Path. u. path. Anat., B. 4 N. 16 p. 636—638.

Bannwarth, Anwendung der Galvanoplastik in der anatomischen Technik. Vhdlgn. d. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen v. 21.—24. Mai, p. 159—160.

— Demonstration zweier Probetafeln aus Crania helvetica (antiqua) in lebensgroßer Photogravüre. Vhdlgn. d. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen v. 21.—24. Mai, p. 160.

Beneke, Ueber eine Modification des Weigert'schen Fibrinfärbeverfahrens.

Digitized by Google

Vhdlgn. d. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen v. 21.—24. Mai, p. 165—167. Disc.: Van der Stricht.

Beneke, Ueber einige Resultate einer Modification der Weigert'schen Fibrinfärbungsmethode. 1 Taf. C. allg. Path. u. path. Anat., B. 4 N. 15 p. 580—590. (Vgl. oben.)

Born, G., Ein neuer Schnittstrecker. Aus der entwickelungsgeschichtl. Abteil. des Anat. Instituts zu Breslau. 1 Holzschn. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 2 p. 157—160.

Cori, C. J., Das Objecttischaquarium. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 2 p. 148—151. 1 Fig.

Gaertner, F., The Graphoprism and the Technique of drawing microscopic and macroscopic Objects. Internat. J. Microsc., London, S. 3 V. 3 p. 135—141.

v. Kahlden, C., Technik der histologischen Untersuchung pathologisch-anatomischer Präparate. 3. Aufl. Ergänzungsh. zu Ziegler, Ernst, Lehrbuch der allgemeinen und speciellen pathol. Anatomie. VIII, 122 pp. Jena, G. Fischer.

Karg, Ueber Mikrophotographien zu Unterrichtszwecken. Vhdlgn. d. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen v. 21.—24. Mai, p. 109—110.

Koch, Alfred, Ueber eine Wärmeregulirvorrichtung für Brutöfen und Paraffineinbettungsapparate bei beliebigem Heizmaterial. 1 Holzschn. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 2 p. 161—164.

Koch, Ludwig, Ein von R. Jung gebautes Mikrotom und seine Verwendung in der Pflanzenanatomie. Flora, B. 77 H. 4 p. 327—352.

Lendl, Adolf, Ueber eine neue Construction für Mikroskope. Auszug. Mathem. u. naturw. Ber. aus Ungarn, B. 10, Oct. 91—92, p. 49—54.

Lennhoff, Gustav, Recent Progress in Construction of Microscopes. Tr. Intercolonial Med. Congress, Sydney 1892.

Lucas, Frederic A., Note on the Preparation of Rough Skeletons. Smithsonian Institution. Un. Stat. Nation. Museum, B. No. 39, 1891. 11 pp. 12 Fig.

De Nabias, B., und **Sabrazès, J.**, Bemerkungen über einige Punkte der histologischen und bakteriologischen Technik. Prager med. W., Jg. 8 N. 24 p. 286—288.

Reinke, Friedr., Ueber einige weitere Resultate der Lysolwirkung. Aus dem Anat. Instit. in Rostock. A. A., Jg. 8 N. 18/19 p. 639—646.

Rosin, Methode der Rückenmarksfärbung. Ver. f. innere Med., Sitz. v. 20. März. Dtsche. med. W., Jg. 19 N. 36 p. 870.

Schaffer, Josef, Die Methodik der histologischen Untersuchung des Knochengewebes. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 2 p. 167—211.

Untersuchung des frischen Knochengewebes. — Herstellung durchsichtiger Schnitte und Schliffe von nicht entkalkten Knochen. — Anfertigung von Schnitten durch entkalkte Knochen. — Die Darstellung der Knochenzellen. — Darstellung des Kanalsystems der Knochen. — Methoden zur Untersuchung der Grundsubstanz. — Die Untersuchung der Weichteile des Knochens. — Methode zur Untersuchung der Wachstumserscheinungen im Knochen. — Untersuchung des Knochengewebes im polarisirten Lichte.

Straufs, Arthur, Die Färbung der Hautnerven mit Palladiumchlorür. Monatsh. prakt. Dermatol., B. 17 N. 4 p. 163—165.

Siemerling, E., Die zweckmäßigste Art der Gehirnsection. Aus der psych.

Digitized by Google

u. Nervenklinik der Kgl. Charité Berlin (Jolly). Nach ein. i. d. Ver. d. deutsch. Irrenärzte in Frankfurt a. M. am 26. Mai geh. Vortr. A. Psych. u. Nervenkr., B. 25 H. 2 p. 530—546.

Stieda, L., Ueber ein verbessertes Demonstrationsmikroskop. Vhdlgn. Anat. Ges. 7. Versamml. Göttingen vom 21.—24. Mai, p. 201.

Vangel, J., Conservirung der Tiere für Sammlungen. Budapest, 1892. 8°. 160 pp. 27 Abb. (Ungarisch.)

Vanghetti, G., Nuovo apparecchio per disegnare e fotografare (Iconografo). Monit. zoolog. ital., Anno 4 N. 7 p. 122—124.

Waldeyer, Demonstration von Köpfen sowie eines Schädels. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen vom 21.—24. Mai, p. 204.

Wiesner, J., Mikroskop zur Bestimmung des Längenwachstums der Pflanzenorgane und überhaupt zur mikroskopischen Messung von Höhenunterschieden. 1 Holzschn. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 2 p. 145—148.

Zimmermann, A., Ueber das tinctorielle Verhalten der Zellkernkrystalloide. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 2 p. 211—219.

— — Ueber M. Küster's Mikroskopir-Objecthohlkugeln. Ibidem, p. 164—166.

Zoth, Oskar, Ueber die Kühlung von Projectionspräparaten. Z. wissensch. Mikrosk., B. 10 H. 2 p. 152—156. 1 Fig.

4. Allgemeines. (Mehrere Systeme. Topographie.)

Ball, Wm. Platt, Natural Selection and Lamarckism. Natur. Science, V. 2, May, p. 337—344.

Baur, G., G. Jäger und die Theorie von der Continuität des Keimprotoplasmas. Z. A., Jg. 16 N. 425 p. 300.

Camerer, W., Untersuchungen über Massenwachstum und Längenwachstum der Kinder. Jb. Kinderheilk., B. 36 H. 3 p. 249—293.

Darwin, Charl., Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. Deutsch nach der letzten engl. Ausgabe von Geo. Gärtner. Halle, O. Hendel. 8°. VIII, 878 pp. Bibl. d. Gesamt-Litt.

d'Erlanger, R., La structure intime de la matière organisée. R. scientif., T. 51 N. 14 p. 423—429.

Gottstein, Adolf, Der gegenwärtige Stand der Lehre von der Disposition. Therapeutische Monatshefte, Jg. 7, H. 8 p. 379—387.

Haacke, Wilhelm, Die Träger der Vererbung. Biol. C., B. 13 N. 17. 18. p. 525—542.

Hyatt, Alpheus, Bemerkungen zu Schulze's System einer descriptiven Terminologie. Biol. C., B. 13 N. 15/16 p. 504—511.

Hyatt, A., The Terms of Bioplastology. Z. A., Jg. 16 N. 426 p. 317—322; N. 427 p. 325—331.

Krause, W., Die anatomische Nomenclatur. Internat. Monatsschr. Anat. u. Phys., B. 10 H. 8 p. 313—345.

Lebouc q, Zur plastischen Anatomie der Fersengegend bei den Antiken. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen vom 21.—24. Mai, p. 156—158. Disc.: Henke, Chievitz, Lebouc q, Waldeyer, p. 158.

Lucks, Robert, Ueber die Vererblichkeit erworbener Organabänderungen als Grundlage für eine Theorie der Vererbung. Naturw. W., B. 8 N. 35 p. 375—377.

Digitized by Google

Mann, Gustav, Heredity and its Bearings on the Phenomena of Atavism. Pr. R. Phys. Soc. Edinb., 1892/93, V. 12 p. 125—147. 3 Fig.

Oliver, Thomas, An Address delivered at the Opening of the Section of Anatomy and Physiology at the annual Meeting of the British med. Assoc. held in Newcastle, Aug. Brit. med. J., N. 1701 p. 1306—1309.

Parker, T. J., Lessons in elementary Biology. 2. Edition. London. 8°. 426 pp. 88 Illustr.

Schulze, Franz Eilhard, Vorschläge zur Bezeichnung der Lage und Richtung im Tierkörper. 4 Abb. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 104—108. Disc.: Waldeyer, His p. 108.

Stieda, Ludwig, Ueber die Homologie der Gliedmaßen der Säugetiere und des Menschen. Biol. C., B. 13 N. 15/16 p. 476—495.

Vialleton, L., Les théories embryologiques et les lois de la biologie cellulaire. Revue scientifique, T. 52 N. 4.

Waldeyer, (Ueber den Stand der Vererbungsfrage). Eröffnungsrede. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 3—11.

Weismann, August, Historisches zur Lehre von der Continuität des Keimplasmas. Ber. Naturf. Gesellsch. in Freiburg i. B., B. 7 H. 1 p. 36—37.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Altmann, Ueber Kernstruktur und Kerntechnik. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 50—52. Disc.: Heidemann, Altmann, v. Bardeleben, Altmann p. 52—53.

Andriezen, W. Lloyd, The Neuroglia Elements in the human Brain. Brit. Med. J., N. 1700 p. 227—230. With Fig.

Auerbach, Leopold, Zu den Bemerkungen des Herrn Dr. Ballowitz, betreffend das Sperma von Dytiscus marginalis. A. A., Jg. 8 N. 18/19 p. 627—630.

Ballowitz, E., Die Innervation der Chromatophoren, mit Demonstration von Zeichnungen und Präparaten. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 71—76.

Bannwarth, Neuere Milzuntersuchungen. Die Milz des Menschen. Corr.-Bl. f. Schweiz. Aerzte, Jg. 23 (Med.-pharm. Bez.-Ver. Bern). S.-A. 2 pp.

Behrens, Ferdinand, Zur Kenntnis des subepithelialen elastischen Netzes der menschlichen Haut. Rostock, 1892. 8°. 24 pp. 2 Taf. Inaug.-Diss.

Benda, Carl, Zellstructuren und Zellteilungen des Salamanderhodens. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 161—165.

Brauer, August, Zur Kenntnis der Spermatogenese von Ascaris megalocephala. 3 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42 H. 1 p. 153—213.

Calderara, G., Contributo alla conoscenza dello sviluppo della fibra muscolare striata. A. per le sc. med. Torino e Palermo, V. 17 p. 89—97.

Carlier, E. W., Contributions to the Histology of the Hedgehog. 2 Pl. Pt. 5. The so-called hibernating Gland. J. Anat. and Physiol., V. 27, N. S. V. 7 Pt. 4 p. 508—518.

Colella, R., Sulla istogenesi della nevroglia nel midollo spinale. G. med. di Pavia, Anno 2 N. 2 p. 32—36. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 8/9 p. 248.)

Digitized by Google

Dagonet, J., Les nouvelles recherches sur les éléments nerveux. Paris, 8°. 48 pp. avec fig.

Eberth, C., Die Nerven der Chromatophoren. Verhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 70—71.

— — Die Nerven der Chromatophoren. Fortschritte der Medicin, B. 11 N. 14 p. 562—563.

Häcker, Valentin, Ueber die Bedeutung des Hauptnucleolus. Vorl. Mitt. Ber. Naturf. Gesellsch. Freiburg i. B., B. 7 H. 1 p. 113—116.

Heidenhain, Martin, Ueber die Centralkörpergruppe in den Lymphocyten der Säugetiere während der Zellenruhe und Zellenteilung. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 54—68. Disc.: Waldeyer, Heidenhain, Barfurth, Heidenhain, Waldeyer, Heidenhain p. 68—70.

Herrick, Francis H., Cement Glands and Origin of Egg Membranes in the Lobster. Ann. and Magaz. Natur. Hist., S. 6 V. 12 N. 68 p. 158—160.

v. Korányi, A., und **Vas, F.**, Ueber den Zusammenhang zwischen mikroskopischen und elektromotorischen Veränderungen des quergestreiften Muskels während der Atmung. Mitteil. aus dem phys. Labor. d. K. ung. Veter.-Akad. Mathem. u. naturw. Berichte aus Ungarn, B. 10, Oct. 1891/92, p. 197—199.

Korolkow, P., Ueber die Nervenendigungen in der Leber. 2 Abb. (Vorl. Mitt.) A. d. hist. Labor. v. A. S. Dogiel in Tomsk. A. A., Jg. 8 N. 21 u. 22 p. 751—753.

Laguesse, E., Sur la formation des îlots de Langerhans dans le pancréas. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5 N. 28 p. 819—820.

Landauer, Armin, Ueber sensible und vasomotorische Nerven der Muskeln. Aus dem Physiol. Instit. d. Univ. Budapest. 1 Taf. Mathem. u. naturw. Berichte aus Ungarn, B. 10, Oct. 1891/92, p. 136—157.

Legge, F., Contribuzione allo studio delle connessioni esistenti fra le diverse cellule della sostanza nervosa centrale. Boll. d. R. accad. med. di Roma, Anno 19 Fsc. 2. 14 pp. 1 tav.

Loisel, G., Développement des fibres élastiques dans l'épiglotte et dans le ligament cervical. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5 N. 28 p. 797—798.

v. Lenhossek, M., Die Nervenendigungen in den Endknospen der Mundschleimhaut der Fische. (Vorl. Mitt.) Vhdlgn. Naturf. Ges. Basel, B. 10 H. 1 p. 92—100.

Marx, Ferd. August, Untersuchungen über die Zellen der Oscillarien und zwar: I. Prüfung der Oscillarien auf das Vorhandensein eines Kernes, und das Verhalten der sämtlichen Inhaltskörper gegen Färbemittel und Reagentien. II. Künstliche Veränderungen im Inhalt der Oscillarienzellen durch Nährlösungen. Schwelm, 1892. 8°. 24 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss. von Erlangen.

Modica, O., Contributo allo studio della fagocitosi. Boll. d. accad. Gioenia d. sc. nat. in Catania, N. S. Fsc. 32 p. 3—5.

Moore, John E. S., Mammalian Spermatogenesis. 4 Fig. From the Huxley Research Laboratory. R. Coll. of Sc. London. A. A., Jg. 8 N. 20 p. 683—688.

Nusbaum, Jos., Kritischer Blick auf den heutigen Stand der Frage über

Digitized by Google

die embryonale Entstehung des Blutes und der Bindegewebe. Parablast-Theorie. Kosmos, Lemberg 1892, 11—12. 35 pp. (Polnisch.)

— — Ueber die Verteilung der Pigmentkörnchen bei der Karyokinese. 5 Abb. A. A., Jg. 8 N. 20 p. 666—668.

Overton, E., Ueber die Reduction der Chromosomen in den Kernen der Pflanzen. Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Ges. zu Zürich, Jg. 38 H. 2 p. 169—185.

Pilliet, A. H., Essai sur la texture du muscle vésical. J. anat. et physiol., Année 29 N. 3 p. 341—369.

Reid, E. Waymouth, Mucin-granules of Myxine. 1 Pl. J. Physiol., V. 14 N. 4/5 p. 340—346.

Röse, C., Ueber die Nasendrüse und die Gaumendrüsen von Crocodilus porosus. 6 Abb. Aus d. Anatom. Inst. zu Freiburg i. B. A. A., Jg. 8 N. 21 u. 22 p. 745—751.

Sacerdotti, C., Intorno alle piastrine del sangue. A. per le sc. med., V. 17 Fsc. 1 p. 35—55.

Schottländer, Paul, Beiträge zur Kenntnis des Zellkerns und der Sexualzellen bei Kryptogamen. Breslau, 1892. 8°. 40 pp. Phil. Inaug.-Diss.

Schulz, Hugo, Ueber den Schwefelgehalt menschlicher und tierischer Gewebe. 1 Holzschn. A. ges. Phys., B. 54 H. 11/12 p. 555—572.

Solger, B., Zur Kenntnis osmirten Fettes. 1 Abb. A. A., Jg. 8 N. 18/19 p. 647—648.

Stieda, L., Ueber den Haarwechsel beim Menschen. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 92—93. Disc.: Schwalbe, Stieda, Schwalbe, v. Brunn, Stieda p. 93—94.

Van der Stricht, O., Nature et division mitosique des globules blancs des Mammifères. 11 Fig. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 81—92.

— — La signification des cellules épithéliales de l'epididyme de Lacerta vivipara. Trav. du laborat. d'histol. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5 N. 28 p. 799—801. 1 fig.

Stroebe, H., Ueber Vorkommen und Bedeutung der asymmetrischen Karyokinese nebst Bemerkungen über die „Schlummerzellen" in der verletzten Cornea. Aus dem Path.-anat. Institt. d. Univ. Freiburg i. B. 1 Taf. Ziegler's Beiträge z. pathol. Anat. u. allgem. Pathol., B. 14 H. 1 p. 154—173.

Thélohan, P., Sur certains faits de dégénérescence cellulaire. Trav. du labor. de M. le Dentu à l'hôpital Necker. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5 N. 28 p. 801—804. 1 fig.

Wahrlich, W., Zur Anatomie der Zelle bei den Pilzen und Fadenalgen. St. Petersburg, 1892. 8°. 60 pp. 3 Taf. (Russisch.)

Watasé, G., Homology of the Centrosome. J. Morph., V. 8 Pt. 2 p. 433—443.

Zimmermann, A., Sammel-Referat aus dem Gesamtgebiete der Zellenlehre. Beihefte zum Bot. C., B. 3 H. 5 p. 321—354.

— Ueber die Contraction der Pigmentzellen der Knochenfische. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 76—78.

Zimmermann, A., Ueber das tinctorielle Verhalten der Zellkernkrystalloide. (S. Cap. 3.)

Digitized by Google

6. Bewegungsapparat.

Wilson, J. T., On a Series of Varieties in Human Anatomy. Tr. Intercolonial Med. Congress, Sydney, 1892. „12°. 87—93". S.-A. 4 pp. 1893. (Knochen- u. Muskel-Varietäten, Innervirung.)

a) Skelet.

Allen, Harrison, The Forms of edentulous Jaws in the human Subject. Pr. Acad. Natur. Sc. of Philadelphia 1893, Pt. 1. p. 11—13. Discussion.

Beauregard, Le canal carotidien chez les Chéiroptères. Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. — C. R. 21 session à Pau 1892, Paris 1893, P. 1 p. 229.

— Sur l'apophyse postauditive des Chéiroptères et des Ruminants. Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. — C. R. 21 session à Pau 1892, Paris 1893, Pt. 1 p. 229.

Bianchi, S., I seni frontali e le arcate sopracigliari studiate nei crani dei delinquenti degli alienati e dei normali. Ricerche antropologiche. Atti e rendic. acc. med.-chir. di Perugia, V. 4 Fsc. 3 p. 154—179, Perugia 1892.

Bidder, Kind mit Polydaktylien aller vier Extremitäten. Berl. med. Ges., Sitz. v. 21. Juni. Prager med. W., Jg. 18 N. 33 p. 409.

Bruggisser, Zwei Fälle von Polydaktylie. Corresp.-Bl. f. Schweizer Aerzte, Jg. 23 N. 16 p. 557.

Boeckh., L. A. H. Georg, Ueber Zwergbecken. Leipzig 1892. 8°. 26 pp. Inaug.-Diss. Heidelberg.

Contze, Adolf, Polydaktylie. Aus d. chirurg. Klinik in Bonn. Bonn. 8°. 29 pp. Inaug.-Diss.

Gaupp, Ernst, Primordial-Cranium und Kieferbogen von Rana fusca. (A. A., Jg. 8 N. 5 p. 138.) Auch Habil.-Schrift. Breslau.

Grosse, W., Ein Nachtrag zu der Abhandlung: Ueber das Foramen pterygospinosum Civinni und das Foramen crotaphitico-buccinatorium Hyrtl, A. A., Jg. 8 N. 10 u. 11. — A. A. Jg. 8 N. 18/19 p. 651—653.

Hamburger, Siegfried, Die Verbiegungen der Nasenscheidewand und deren operative Behandlung. Breslau. 8°. 28 pp. Inaug.-Diss.

Hems, Kurt, Ueber angeborenen knöchernen Choanenverschluß. Marburg. 8°. 30 pp. Inaug.-Diss.

Holl., Foramen caecum des Schädels. Vhdlgn. Anat. Ges. 7. Vers. in Göttingen, p. 169—170.

Howes, G. B., Notes on Variation and Development of the vertebral- and Limb-Skeleton of the Amphibia. Pr. Zool. Soc. London 1893 Pt. 2 p. 268—278. With Fig.

— — On the mammalian Pelvis, with especial Reference to the Young of Ornithorhynchus anatinus. 1 Pl. Read before the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland, May 23. J. Anat. and Physiol., V. 27, N. S. V. 7 P. 4 p. 543—556.

Kalenscher, Isidor, Ueber den sogenannten dritten Gelenkhöcker und die accessorischen Höcker des Hinterhauptbeines, Condylus tertius et Processus accessorii ossis occipitis. A. d. Anat. Instit. zu Königsberg i/P. Königsberg i/P. 8°. 29 pp. 2 Taf. Inaug.-Diss.

Digitized by Google

Kemke, Walther, Ueber angeborenen Defect der Fibula. Königsberg i/Pr. 8°. 41 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss.

Klaatsch, Hermann, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule. II. Ueber die Bildung knorpeliger Wirbelkörper bei Fischen. 1 Taf. 6 Fig. im Text. Morphol. Jb., B. 20 H. 2 p. 143—186.

— — Ueber die Wirbelsäule der Dipnoer. Vhdlgn. Anat. Ges. 7. Vers. in Göttingen, p. 130—132. Disc.: Hatschek, Klaatsch, Hatschek, Klaatsch, Waldeyer, Klaatsch, p. 132—133.

Körner, Otto, Randall's Untersuchungen über den Einfluß der Schädelform auf topographish wichtige Verhältnisse am Schläfenbein. Z. Ohrenheilk., B. 24 H. 3 p. 174—178.

Macalister, A., Notes on the Development and Variations of the Atlas, Read in Abstract to the Anat. Soc., May 23. J. Anat. and Physiol. V. 27, N. S. V. 7 P. 4 p. 519—543.

Melde, Richard, Anatomische Untersuchung eines Kindes mit beiderseitigem Defect der Tibia und Polydaktylie an Händen und Füßen. Aus d. Pathol. Instit. zu Marburg. Marburg 1892. 8°. 35 pp. 2 Taf. Inaug.-Diss.

Penta, Sul significato onto-filogenetico del processo frontale. Boll. R. accad. med.-chir. di Napoli, Anno 3 N. 7—9 p. 158—161.

Perrin, Comparaison entre le membre antérieur et le membre postérieur de quelques Urodèles. C. R. acad. des sc., T. 117 N. 4 p. 243—245.

Pierce, C. N., Forms of Jaws in Man. Pr. Acad. Natur. Sc. Philadelphia, 1893. Pt. 1 p. 13—16.

Pfitzner, Bemerkungen zum Aufbau des menschlichen Carpus. 2 Abb. Vhdlgn. Anat. Ges. 7. Vers. in Göttingen, p. 186—192. Disc.: v. Bardeleben, Pfitzner, Born, Pfitzner, Lebouco, Thane, Pfitzner, Zuckerkandl, v. Bardeleben, p. 192—193.

Rossi, Umberto, Sui rapporti tra cervelletto ed osso occipitale alla nascità. 1 tav. Arch. l'anthropol. e la etnolog., V. 23 Fsc. 1 p. 17—44.

Scheel, Carl, Beiträge z. Entw. d. Teleostierwirbelsäule. Auch Inaug.-Diss. München. 8°. 47 pp. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 16 p. 519.)

Sittmann, Demonstration eines Falles von Polydaktylie. Gesellsch. f. Morph. u. Phys. z. München, Sitz. v. 18. Juli. Münch. med. W., Jg. 40 N. 34 p. 649—650.

Staurenghi, Ces., Esistenza di parecchi centri ossificativi del basiooccipitale in alcuni feti di Sus scropha e considerazioni sull' osso basiotico (P. Albrecht). Atti d. assoz. med. lomb. N. II. (Sed. Nov. e Dic. 1892.) S.-A. 18 pp. 1 Taf.

Stehlin, H. G., Zur Kenntnis der postembryonalen Schädelmetamorphosen bei Widerkäuern. Basel. 4°. 81 pp. 4 Taf.

Stieda, Ludwig, Ueber die Homologie der Gliedmaßen der Säugetiere und des Menschen. (S. Cap. 4.)

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Fischer, Otto, Der menschliche Körper vom Standpunkte der Kinematik aus betrachtet. Vortrag am 14. Juni in etwas gekürzter Form in Czermakeion zu Leipzig als Habilitationsvorlesung gehalten. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1893 H. 3/4 p. 180—200.

Digitized by Google

Kaestner, Ueber die Entstehung der Extremitätenmusculatur bei den anuren Amphibien. Vhdlgn. Anat. Ges. 7. Vers. in Göttingen, p. 193—199. Disc.: Klaatsch, Kaestner.

Parsons, F. G., On the Morphology of the Musculus sternalis. J. Anat. and Physiol., V. 27, N. S. V. 7 P. 4 p. 505—507.

7. Gefäßsystem.

Arrow, Circulation artérielle du testicule (anatomie comparée). Paris, G. Steinheil. 8°. 54 pp.

Beauregard, L'artère carotide interne des Ruminants. Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. — C. R. 21 session à Pau 1892, Paris 1893, P. 1 p. 228.

Field, Herbert Haviland, Sur la circulation embryonnaire dans la tête chez l'Axolotl. 3 Fig. A. A., Jg. 8 N. 18/19 p. 634—638.

Kent, A. F. Stanley, Researches on the Structure and Fonction of the Mammalian Heart. 1 Pl. J. Physiol., V. 14 N. 4/5 p. 233—254.

Koester, Einige Fragen zur Anatomie und Physiologie des Herzens. Niederrhein. Ges. in Bonn, Sitz. v. 20. Febr. Verhdlgn. Naturhist. Ver. der preuß. Rheinlande, Jg. 50 Folge, 5 Jg. 10 Hälfte 1, Sb. p. 12—16.

Morton, John, Two Cases of congenital Malformation of the Heart. With Remarks and illustrative Figures. Tr. Intercolonial Med. Congress, Sydney, 1892, Sydney 1893.

Oddo, Des anomalies des valvules sigmoides de l'aorte. Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. — C. R. 21 session à Pau 1892, Paris 1893, P. 1 N. 20 p. 316—317.

Popowsky, J., Phylogenesis der Arteriensystemes der unteren Extremitäten bei den Primaten. Vorläufige Mitteilung. Mit 6 Abb. A. A., Jg. 8 No. 20, p. 657—665.

Quénu, E., Vaisseaux lymphatiques de l'anus. C. R. soc. anat. Paris, Année 68 S. 5 T. 7 N. 16 p. 399—409. 5 fig.

Sanders, Gordon, Case of congenital Malformation of the Heart; with Transposition of the Aorta and pulmonary Artery. J. Anat. and Physiol., V. 27, N. S. V. 7 P. 4 p. 464—474.

Villeneuve, de, Di un caso di anomalie di prima formazione nel cuore di un neonato. Boll. di poliamb. di Milano, Anno 6 Fsc. 1. 2 p. 10—13.

Zuckerkandl, Ueber die Entstehung der Vorderarmgefäße beim Kaninchen und bei der Katze. Vhdlgn. Anat. Ges. 7. Vers. in Göttingen, p. 126—129. Disc.: Lebouco, Stieda, Pfitzner, Waldeyer, Zuckerkandl, Lebouco, Pfitzner, p. 129—130.

8. Integument.

v. Bardeleben, Karl, Massenuntersuchungen über Hyperthelie beim Manne. (4. Beitrag z. Hyperthelie-Frage.) 2 Abb. Vhdlgn. Anat. Ges. 7. Vers. in Göttingen, p. 171—185. Disc.: Henke, v. Brunn, Kollmann, p. 185.

Behrens, Ferdinand, Zur Kenntnis des subepithelialen elastischen Netzes der menschlichen Haut. (S. Cap. 5.)

Bieniecki, Fall von hochgradigem Pigmentmangel der Haut. (Aus Nowiny lekarskie, 1893, N. 6.) Allg. Wien. med. Zeitg., Jg. 38 N. 28 p. 315. Mit 2 Abb.

Digitized by Google

Emery, C., Ueber die Verhältnisse der Säugetierhaare zu schuppenartigen Hautgebilden. 4 Abb. A. A., Jg. 8 N. 21/22 p. 731—738.

Féré, Ch., Note sur un cas d'hypertrichose de la partie intérieure du corpus chez un épileptique. Nouv. iconographie de la Salpêtrière, Année 6 N. 3 p. 141—143.

Klaatsch, Hermann, Ueber Marsupialrudimente bei Placentaliern. 2 Fig. im Text. Morphol. Jg., B. 20 H. 2 p. 276—288.

Kromayer, Oberhautpigment der Säugetiere. 2 Taf. A. mikrosk. Anat., Bd. 42 H. 1 p. 1—17.

v. Lenhossek, M., Die intraepidermalen Blutgefäße in der Haut des Regenwurmes. Vhdlgn. Naturf. Ges. Basel, B. 10 H. 1 p. 84—92.

Maurer, T., Zur Phylogenie der Säugetierhaare. Morphol. Jb., B. 20 H. 2 p. 260—275.

Mori, A., Sulle variazioni di struttura della ghiandola mammaria durante la sua attività. Lo Sperimentale, Anno 46 Fsc. 5/6 p. 444—456.

Nicoglu, Philippos, Ueber die Hautdrüsen der Amphibien. 3 Taf. Aus d. Inst. f. vergleich. Anat., Embryol. u. Histolog. von v. Kölliker. Z. wiss. Zool., B. 56 H. 3 p. 409—487.

Nickerson, W. S., The Development ot the Scales of Lepidosteus. 4 Pl. B. Museum Compar. Zool. at Harvard College, V. 24 N. 5 p. 115—140.

Post, Hermann, Ueber normale und pathologische Pigmentirung der Oberhautgebilde. Königsberg i/Pr. 8°. 51 pp. Inaug.-Diss. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 17 p. 579.)

Schuberg, A., Beiträge zur Kenntnis der Amphibienhaut. Zoolog. Jbb., Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere, B. 6 H. 3/4. 10 pp. 1 Taf.

Sleet, W. E., Supernumerary Breasts in the Female. Tr. Kentucky Med. Soc., Louisville 1892, N. S. V. 1 p. 297—299. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 5 p. 140.)

Stieda, L., Ueber den Haarwechsel beim Menschen. (S. Cap. 5.)

Weber, Max, Zur Frage nach den Ursprung der Schuppen der Säugetiere. A. A., Jg. 8 N. 18/19 p. 649—651.

9. Darmsystem.

Benham, W. Blaxland, The Structure of the pharyngeal Bars of Amphioxus. 2 Pl. The Quarterl. J. Microscop. Sc., N. S. N. 137 V. 35 Pt. 1 p. 97—118.

Carter, Ernest C., Transposition of the Viscera. Brit. Med. J., N. 1699 p. 180.

Ebert, Rud., Ein Fall von Situs viscerum inversus completus. K. k. Garnisonspital N. 7 in Graz, 1. Krankenabt. Clemens Urpani. Wien. klin. W., Jg. 6 N. 30 p. 547—549.

Kellicott, D. S., A remarkable Malformation in a Cat. (Transposition of the thoracic and abdominal Viscera). J. Cincinnati Soc. Natur. Hist., V. 16 N. 1 p. 54—55.

Spengel, J. W., Benham's Kritik meiner Angaben über die Kiemen des Amphioxus. A. A., Jg. 8 N. 21/22 p. 762—765.

Taczak, Ignaz, Zur Casuistik des Situs viscerum inversus mit Beschreibung eines neuen Falles. Greifswald, Julius Abel. 8°. 28 pp. Inaug.-Diss.

Digitized by Google

Woodward, George, A Case of Transposition of Viscera. Med. News, V. 62 N. 22 Whole N. 1064 p. 598.

a) Atmungsorgane (incl. Thymus und Thyreoidea).

Bianchi, S., e Cocchi A., Sui rapporti dell' albero bronchiale colla parete posteriore del torace. Atti 14 congr. gener. assoc. med. italian., p. 237—240.

Neumann, Entgegnung auf die Bemerkungen des Herrn Onodi, über die Bewegungen der Stimmbänder etc. C. med. Wiss., N. 32 p. 529—530.

b) Verdauungsorgane.

Azoulay et Regnault, Des diverses formes des dents incisives supérieures. B's. soc. d'anthropol., S. 4 T. 4 N. 6 p. 266—269. 3 fig.

Barrett, W. C., A brief Study of the molar Teeth of the Proboscidea. T. 2. Amer. Dental Associat., 1892, Philadelphia, V. 32 p. 83—105.

Bizzozero, G., Ueber die schlauchförmigen Drüsen des Magendarmkanales und die Beziehungen ihres Epithels zu dem Oberflächenepithel der Schleimhaut. Dritte Mitteil. 4 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42 H. 1 p. 82—152.

Busch, Ueber Verschmelzung und Verwachsung der Zähne des Milchgebisses und des bleibenden Gebisses. Vhldgn. Deutsch. odontol. Ges., B. 5 H. 1/2 p. 45—79. 16 Abb.

Dogiel, S., Zur Frage über die Ausführungsgänge des Pankreas des Menschen. 1 Taf. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1893 H. 3/4 p. 117—122.

Hammar, J. Aug., Einige Plattenmodelle zur Beleuchtung der früheren embryonalen Leberentwickelung. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1893 H. 3/4 p. 123—156. 2 Taf.

Herzen, A., Rate et Pancréas. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5 N. 28 p. 814—817.

Hewson, A., Anatomy of the vermiform Appendix. Amer. J. of med. Sc., V. 106 N. 2, Whole N. 256 p. 185—190.

Krause, Rudolf, Beiträge zur Histologie der Wirbeltierleber. Aus dem Physiolog. Instit. zu Breslau. 1. Abhdlg. Ueber den Bau der Gallencapillaren. 2 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42 H. 1 p. 53—82.

Kükenthal, Willy, Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen am Pinnipediergebisse. Jen. Z. f. Naturwiss., B. 28 p. 76—118. 2 Taf.

v. Kupffer, C., Ueber das Pankreas bei Ammocoetes. 8°. 24 pp. 10 Abb. München. med. Abhdlgn, 7. Reihe, Arbeit. aus d. anat. Instit. Hrsg. v. C. v. Kupffer u. N. Rüdinger. H. 5. München, J. F. Lehmann.

Laguesse, E., Sur la formation des îlots de Langerhans dans le pancréas. (S. Cap. 5.)

Leche, Wilhelm, Nachträge zu: Studien über die Entwickelung des Zahnsystems bei den Säugetieren. 12 Fig. im Text. Morphol. Jb., Bd. 20 H. 2 p. 113—142.

Pérignon, Louis, Etude sur le développement du péritoine dans ses rapports avec l'évolution du tube digestif et de ses annexes. Paris, G. Steinheil 1892. 8°. 164 pp.

Purser, Cecil, and **Rennie, George E.,** The Position of the vermiform Appendix. Tr. Intercolonial Med. Congress, Sydney 1892, Sydney 1893.

Digitized by Google

Ribbert, Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie des Wurmfortsatzes. A. path. Anat., B. 132 H. 1 p. 66—90.

Robinson, F. B., The Peritoneum. New York Med. J., V. 57 p. 610—612.

Röse, C., Ueber die Zahnentwickelung von Phascolomys Wombat. Sb. Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch. in Berlin, N. 37/38 p. 749—755. 3 Fig.

Solavunos, Georgios, Ueber Oesophagitis dissecans superficialis mit einem Beitrag zur Kenntnis des Epithels des Oesophagus des Menschen. 1 Taf. A. pathol. Anat., B. 133 H. 2 p. 250—258.

Toldt, C., Ueber die Geschichte der Mesenterien. Vhdlgn. Anat. Ges. 7. Vers. in Göttingen, p. 12—40. Disc.: Klaatsch, Toldt, Froriep, Henke, Kollmann, Holl, Toldt, Klaatsch, p. 40—43.

Werner, Paul, Ueber die Zapfenzähne des Menschen. München 1892. 8°. 39 pp. Inaug.-Diss.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Retterer, Ed., et Roger H., Rein unique et utérus unique chez une lapine. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5 N. 27 p. 782—784.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

Eichhoff, Fritz, Ein seltener Fall von doppelter Ureterenbildung. 1 Taf. München. 8°. 33 pp. Inaug.-Diss.

Field, Herbert Haviland, Ueber die Gefäßversorgung und die allgemeine Morphologie des Glomus. A. A., Jg. 8 N. 21/22 p. 754—762.

Meisels, Wilhelm A., Ueber Doppelbildung der männlichen Harnröhre (Urethra duplex). Wiener med. W., Jg. 43 N. 31 p. 1321—1323, N. 32 p. 1357—1359, N. 33 S. 1392—1395.

Pilgram, Wilhelm, Ueber Bildungsfehler der weiblichen Blase und Urethra mit besonderer Berücksichtigung der Inversio vesicae urinariae cum prolapsu per urethram. Chirurg. Klinik in Bonn. 1892. 8°. 27 pp. Inaug.-Diss.

Pilliet, A. H., Essai sur la texture du muscle vésical. (S. Cap. 5.)

b) Geschlechtsorgane.

Arrow, Circulation artérielle du testicule (anatomie comparée). (S. Cap. 7.)

Carbonelli, G., Il perineo sotto il rapporto ostetrico-ginecologico. Giorn. R. acc. di med. di Torino, Anno 56 N. 5 p. 323—416. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 18/19 p. 596.)

Casini, M., La situazione e i rapporti dell' utero nelle condizioni normali e negli spostamenti patologici. Genova, Sordomuti.

Christ, Fritz, Das Verhalten der Uterusschleimhaut während der Menstruation. Aus dem Path. Instit. zu Gießen. Gießen 1892. 8°. 34 pp. Inaug.-Diss.

Griffiths, Joseph, The structural Changes observed in the Testicles of aged Persons. 1 Pl. J. Anat. and Physiol., V. 27, N. S. V. 7 P. 4 p 474—500.

Hermes, Rudolf, Die Epithelverhältnisse in den Ausführungsgängen der männlichen Geschlechtsdrüsen. Rostock. 8°. 37 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss.

Hofmeier, M., Zur Kenntnis der normalen Uterusschleimhaut. C. Gynäk., Jg. 17 N. 33 p. 764—766.

Digitized by Google

Horiuchi, Kenkitsi, Beobachtungen über den Genitalapparat eines zweijährigen Weibchens von Chimpanse. Aus dem Anat. Inst. d. Univ. Freiburg i/B. 10 Fig. Ber. Naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i/B., B. 7 H. 1 p. 153—168.

Kauffmann, O. J., Two Cases of Subdivision of the Pouch of Douglas in the Female into three Fossae. J. Anat. and Physiol., V. 27, N. S. V. 7 P. 4 p. 557—558.

Klein, Gustav, Entstehung des Hymen. Ges. f. Morphol. u. Physiol. zu München, Sitz. v. 20. Juni 1893. Münch. med. W., Jg. 40 N. 31 p. 592—593.

Morris, R. T., Is Evolution trying to a away with the Clitoris? Tr. Amer. Assoc. of Obstetr. and Gynecol., 1892, Philadelphia, V. 5 p. 288—302.

Peytoureau, A., Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale mâle des insectes ortoptères. C. R. acad. sc., T. 117 N. 5 p. 293—295.

Ratcliffe, J. R., Pregnant Uterus bicornis. Tr. Obstetr. Soc. of London, V. 34 for 1892, p. 469—470. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 8/9 p. 256.)

Report of Committee on Ratcliff's Specimen of Uterus bicornis. Tr. Obstetr. Soc. of London, V. 34 for 1892 p. 470—471. (S. oben.)

Rutherfoord, H. T., The Pelvis of a Cat, with Bladder, Uterus and Rectum in situ. Tr. Obstetr. Soc. of London, V. 34 for 1892, p. 251—252.

Scarenzio, Angelo, Di una rara anomalia testicolare (testicolo pendulo intra-vaginale). Real. istit. lomb., Rendiconti, S. 2 V. 26 Fsc. 2/3 p. 128—132.

Sprengel, Georg, Beitrag zur Aplasie der männlichen Genitalien. Pathol. Instit. in Kiel. Kiel 1892. 8°. 15 pp.

Simon, Fritz, Ueber männliche Epispadie. Chirurg. Klinik in Bonn. Bonn 1892. 8°. 35 pp. Inaug.-Diss.

Van der Stricht, O., La signification des cellules épithéliales de l'épididyme de Lacerta vivipara. (S. Cap. 5.)

van Tussenbroek, Catharine, Die Decidua uterina bei ektopischer Schwangerschaft in Bezug auf die normale Entwickelung von Placenta und Eihäuten betrachtet. 2 Taf. A. path. Anat., B. 133 H. 2 p. 207—236.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Patten, William, On the Morphology and Physiology of the Brain and Sense Organs of Limulus. 5 Pl. Quarterl. J. Microscop. Sc., N. S. N. 137 V. 35 Pt. 1 p. 1—96.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Andriezen, W. Lloyd, The Neuroglia Elements in the human Brain. (S. Cap. 5.)

Beddard, Frank E., On the Brain of the African Elephant. 2 Pl. Pr. Zoolog. Soc. London, 1893, Pt. 2 p. 311—315.

Benedikt, M., Vergleichende Anatomie der Gehirnoberfläche. Real-Encyklop., Encyklop. Jahrb. (Eulenburg), B. 3. S.-A. 38 pp. 18 Fig. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 12/13 p. 381.)

Bergonzini, C., Le scoperte recenti sulla istologia dei centri nervosi. Lezione raccolta da P. L. Bosellini. La Rassegna di sc. med., Anno 8 N. 7 p. 273—281.

Digitized by Google

Breglia, A., Sulla possibile provenienza e funzione delle fibre a mielina della commessura grigia posteriore nel midollo spinale dell' uomo. Giorn. assoc. napolit. di medic. e natur., Anno 3 Punt. 3/4 p. 268—289.

Brissaud, E., Anatomie du cerveau de l'homme; morphologie des hémisphères cérébraux ou cerveau proprement dit. Paris, G. Masson. 8°. 580 pp. Atlas. fol.

Chatin, Joannes, Sur les noyaux cérébraux des Myriopodes. C. R. acad. sc., T. 117 N. 5 p. 291—293.

Chiewitz, J. H., Oversigt over de nyere Undersøgelser om Nervesystemets Sammensaetning. Biblioth. f. Laeger, Kjøbenh., 7 R. V. 4 p. 171—197.

Cohn, Toby, Klinischer Beitrag zur Kenntnis des Faserverlaufs im verlängerten Mark. Aus der Kgl. Univ.-Poliklinik für Nervenkranke zu Breslau. Berl. klin. W., Jg. 30 N. 33 p. 800—802.

Colella, R., Sulla istogenesi della nevroglia nel midollo spinale. (S. Cap. 5.)

Disse, J., Ueber die Spinalganglien der Amphibien. 2 Abb. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 201—204. Disc.: v. Lenhossék.

Falcone, Cesare, Sopra una particolarità della corteccia del cerveletto nel Thymnus vulgaris. Istit. anat. norm. della R. univ. di Napoli. Monit. zool. ital., Anno 4 N. 6 p. 110—112.

— — Su la morfologia comparata del cervelletto. Giorn. assoc. napol. di medic. e natural., Anno 3 Punt. 3/4 p. 265—267.

Fish, Pierre A., The Indusium of the Callosum. J. Neurol., V. 3, June, p. 61—68.

Gianelli, L., Nuovo processo di topografia della scissura di Rolando con un cenno storico ed esame critico dei processi noti di topografia cranio-cerebrale. Siena. 8°. 88 pp.

Goronowitsch, N., Untersuchungen über die Entwickelung der sogenannten Ganglienleisten im Kopfe der Vögelembryonen. 4 Taf. Morphol. Jb., B. 20 H. 2 p. 187—259.

Held, Hans, Die centrale Gehörleitung. 1 Taf. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1893, H. 3/4 p. 201—248. 1 Taf. 16 Abb.

His, W., Ueber das frontale Ende und über die natürliche Einteilung des Gehirnrohres. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 95—100. Disc.: v. Kupffer, Strasser, v. Kupffer, Strasser, v. Kupffer, His, v. Kupffer, Waldeyer, Strasser p. 100—104.

— — Vorschläge zur Einteilung des Gehirnes. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1893 H. 3/4 p. 172—179. 3 Fig.

— — Ueber das frontale Ende des Gehirnrohres. Ibidem p. 157—171. 8 Fig.

Legge, F., Contribuzione allo studio della connessioni esistenti fra le diverse cellule della sostanza nervosa centrale. (S. Cap. 5.)

Manouvrier, L., Description du cerveau d'un Tahitien. Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. — C. R. 21 session à Pau 1892, Paris 1893, Pt. 1 p. 265—266; Pt. 2 p. 629—639. 5 fig.

Mayer, C., Beitrag zur Kenntnis der aufsteigenden Degeneration motorischer Hirnnerven beim Menschen. 2 lithogr. Taf. Jbr. f. Psychiatrie, B. 12, H. 1. 2 p. 138—148.

Mingazzini, G., Descrizione di un cervello umano anomalo. 3 fig. Ric.

Digitized by Google

f. nel labor. di anat. norm. d. R. univ. di Roma etc., V. 3 Fsc. 2 p. 185—204. Estr.

Minot, C. S., Structural Plan of the human Brain. Popul. Sc. Month, New York, V. 43 p. 372—383.

Penzo, R., Ueber das Ganglion geniculi und die mit demselben zusammenhängenden Nerven. Autorref. Aus dem Anat. Instit. der K. Univers. in Padua, G. P. Vlacovich. 1 Abb. A. A., Jg. 8 N. 21/22 p. 738—744.

Pons, Cl. Sala y, La corteza cerebral de las aves. Madrid, N. Moya. 29 pp. 7 Fig. S.-A.

Rabl-Rückhard, H., Der Lobus olfactorius impar der Selachier. 3 Abb. A. A., Jg. 8 N. 21/22 p. 728—731.

Rossi, Umberto, Sui rapporti tra cervelletto ed osso occipitale alla nascità. (S. Cap. 6a.)

Russell, J. S. Risien, An experimental Investigation of the Nerve Roots which enter into the Formation of the lumbo-sacral Plexus of Macacus rhesus. Pr. R. Soc., V. 53 N. 325 p. 459—462.

Sala, Luigi, Ueber den Ursprung des Nervus acusticus. Aus dem Laborat. für allg. Pathol. u. Histolog. zu Pavia. 2 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42 H. 1 p. 18—52.

Sarbó, Arthur, Beitrag zur Localisation des Centrum für Blase, Mastdarm und Erection beim Menschen. Aus dem städtischen Krankenhause am Urban zu Berlin, Abteil. von A. Fraenkel. A. Psych. u. Nervenkrankh., B. 25 H. 2 p. 409—420. 1 Taf.

Schaffer, Carl, Beitrag zur Histologie der Ammonshornformation. Aus dem histolog. Labor. der psychiatr. u. Nervenklinik zu Budapest. 4 Abb. Mathem. u. naturw. Berichte aus Ungarn, B. 10, Oct. 1891/92, p. 200—223.

Schaper, Alfred, Zur feineren Anatomie des Kleinhirnes der Teleostier. 6 Abb. A. A., Jg. 8 N. 21/22 p. 705—720.

Staderini, Rut., Anomalie congenite di conformazione del sistema nervoso centrale etc. Sperimentale, Anno 47 Fsc. 3. S.-A. 18 pp. 2 Taf.

Staurenghi, Ces., Corpi mammillari laterali nel cervello umano. Atti d. assoz. med. lomb., N. 2. S.-A. 8 pp. 2 Taf.

Teding van Berkhout, Henriette, Experimentell-anatom. Beitrag z. Kenntnis d. secundären Degeneration im Rückenmarke. (Labor. v. Löwenthal, Lausanne.) Inaug.-Diss. Bern. 56 pp. 8°. 1 Doppeltaf.

Vialet, Note sur l'existence, à la partie inférieure du lobe occipital, d'un faisceau d'association distincte, le faisceau transverse du lobule lingual. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5 N. 28 p. 793—795. 1 fig.

Wilson, J. T., On the Closure of the Central Canal of the Spinal Cord in the foetal Lamb. With 2 Illustrations and Demonstrations of microscopical Preparations. Tr. Intercolonial Med. Congress Sydney 1892, Sydney 1893.

b) Sinnesorgane.

Baar, K. S., Ein Fall von Coloboma lentis congenitum durch persistirendes Fötalgewebe. 1 Abb. Klin. Monatsbl. Augenheilk., Jg. 31, Aug., p. 297—300.

Bajardi, P., Contributo alla istologia comparata dell' iride. G. med. di Torino, Anno 44 N. 14 p. 261—265. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 21/22 p. 700.)

Digitized by Google

Béraneck, Ed., Etudes sur l'embryogénie et sur l'histologie de l'oeil des Alciopides. 1 pl. R. suisse de zool. et Ann. musée d'hist. nat. de Genève, Fsc. 1.

— — L'individualité de l'oeil pariétal. Réponse à Monsieur DE KLINCKOWSTRÖM. A. A., Jg. 8 N. 20 p. 669—677.

Bertelli, D., Ueber die Structur des Trommelfells. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 204—205.

— — Contribuzione alla struttura dello strato medio della membrana timpanica nella Cavia. Atti 14 congr. gener. di assoc. med. ital., p. 240—241.

— — Anatomia comparata della membrana del timpano. Pisa, Nostri. Estr. d. Annali d. univ. tosc., Pt. 2, Sc. Cosmol. V. 19. 47 pp. 1 Taf. 4°.

Burnett, S. M., The general Form of the human Cornea and its Relations to the Refractions of the Eye and visual Acuteness. Tr. Amer. Ophthalm. Soc. Hartford 1892, V. 6 P. 2 p. 316—320.

Chun, Carl, Leuchtorgan und Facettenauge. Ein Beitrag zur Theorie des Sehens in großen Meerestiefen. Biolog. C., B. 13 N. 17/18, p. 544—571. 8 Fig.

Großkopf, W., Die Markstreifen in der Netzhaut des Kaninchens und Hasen. Auch: Inaug.-Diss. v. Marburg. (Vgl. A. A., Jg. 7 N. 25/26 p. 797.)

Hovorka, Oskar, Edler v. Zeleras, Beiträge zur Anatomie der äußeren Nase. Aus dem k. k. anatom. Instit. von C. TOLDT. Vorgetragen in der Sitz. d. Wiener med. Club am 17. Mai. Wien. med. Presse, Jg. 34 N. 36 p. 1413—1418. 6 Fig.

Johansen, H., Die Entwickelung des Imagoauges von Vanessa urticae L. Zool. Jbr., Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere, B. 6 H. 3/4. 8°. 35 pp. 2 Taf.

Kohl, C., Rudimentäre Wirbeltieraugen. 2. Teil. 88 pp. 2 Taf. Bibl. zoolog., hrsg. v. RUD. LEUCKART und CARL CHUN, H. 14 1. Lief. Stuttgart, E. Nägele.

v. Lenhossek, M., Die Nervenendigungen im Gehörorgan. Vhdlgn. Anat. Gesellsch. 7. Versamml. in Göttingen, p. 199—200. Disc.: SCHWALBE.

Mall, F., Histogenesis of the Retina in Amblystoma and Necturus. J. Morph., V. 8 Pt. 2 p. 415—432. 12 Fig.

Maier, B. L., Beiträge zur Kenntnis des Hirudineen-Auges. 1 Taf. Aus d. zool. Inst. zu Heidelberg. Jena. 8°. 32 pp. Inaug.-Diss. Heidelberg. S.-A. aus Zool. Jbr., Abt. f. Anat. u. Ontog., B. 5.

Rochon-Duvigneaud, Recherches anatomiques sur l'angle de la chambre antérieure et le canal de SCHLEMM. Arch. d'ophthalm. 1892, Année 12 p. 732; Année 13 p. 20, 108.

Röse, C., Ueber das JACOBSON-Organ von Wombat und Opossum. 3 Abb. Aus d. Anatom. Instit. zu Freiburg i. B. A. A., Jg. 8 N. 21/22, p. 766—768.

Studnicka, F. C., Sur les organes pariétaux de Petromyzon Planeri. Prague. 8°. 50 pp. 3 pl.

Whitman, C. O., Sketch of the Structure and Development of the Eye of Clepsine. Zool. Jbr., B. 6 H. 3/4.

Digitized by Google

12. Entwickelungsgeschichte.

Van Bambeke, Ch., Le sillon médian ou raphé gastrulaire du Triton alpestre. B. ac. R. Belg., S. 3 T. 25 N. 6 p. 710—725. 1 Taf.

Barfurth, Versuche über die Regeneration der Keimblätter bei den Amphibien. Vhdlgn. Anat. Ges. 7. Vers. in Göttingen, p. 43—50.

Bensinger, Max, Ein Fall von elfmonatlicher Gravidität. C. f. Gynäk., Jg. 17, N. 35 p. 816—819.

Bergh, R. S., Beiträge zur Embryologie der Crustaceen. I. Zur Bildungsgeschichte des Keimstreifens von Mysis. Zool. Jbr., Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere, B. 6 H. 3/4 38. pp. 4 Taf.

Bernard, Henry M., The Heads of Galeodes and the procephalic Lobes of Arachnidan Embryos. From the Huxley Research Laboratory South Kensington. Z. A., Jg. 16 N. 426 p. 314—316.

Bersch, Ueber die Rückbildung des Dottersackes von Lacerta. Auch: Inaug.-Diss. Marburg. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 12/13 p. 383)

Born, G., Ueber Druckversuche an Froscheiern. Aus der entwickelungsgeschichtl. Abteil. des Anat. Instit. zu Breslau. 10 Abb. A. A., Jg. 8 N. 18/19 p. 609—627.

Boxall, Robert, Placenta praevia associated with unusual Size and Shape of the Placenta. Tr. Obstetr. Soc. of London, V. 34 for 1892, p. 464.

Camerano, L., Dell' azione dell' acqua corrente e della luce sullo sviluppo degli Anfibi anuri. Boll. dei mus. di zool. e anat. compar. della R. univ. di Torino, V. 8 N. 140.

Cullingworth, C. J., Ruptured tubal Gestation. 1 Pl. Tr. Obstetr. Soc. of London, V. 34 for 1892 p. 134—136.

Duval, Mathias, Le placenta des Carnassiers. 3 pl. J. anat. et physiol., Année 29 N. 3 p. 249—340.

v. Erlanger, R., Zur Entwickelung von Paludina vivipara. Heidelberg. 8°. 2 Taf. 3 Fig. im Text. 47 SS. Habil.-Schrift.

Fick, Rudolf, Ueber die Reifung und Befruchtung des Axolotleies. Vhdlgn. Anat. Ges. 7. Vers. in Göttingen, p. 120—122.

Field, Herbert Haviland, Sur la circulation embryonnaire dans la tête chez l'Axolotl. (S. Cap. 7.)

Fleischmann, A., Embryologische Untersuchungen. H. 3. Die Morphologie der Placenta bei Nagern und Raubtieren. 5 Taf. Wiesbaden, C. W. Kreidel. 50 pp. 4°.

Giacomini, Ercole, Nuovo contributo alla migliore conoscenza degli annessi fetali nei Rettili. Recezione del sacco vitellino e dell' allantoide nella cavità addominale. Con incisioni. Monit. zoolog. ital., Anno 4 N. 7 p. 124—236.

Göhre, R., Dottersack und Placenta des Kalong. Auch: Inaug.-Diss. v. Erlangen. (Vgl. A. A., Jg. 7 N. 25/26 p. 798.)

Goronowitsch, N., Untersuchungen über die Entwickelung der sogenannten Ganglienleisten im Kopfe der Vögelembryonen. (S. Cap. 11a.)

Grobben, Carl, Einige Bemerkungen zu P. Samassa's Publication über die Entwickelung von Moina rectirostris. A. mikrosk. Anat., B. 42 H. 1 p. 213—216.

Digitized by Google

Hammar, J. Aug., Einige Plattenmodelle zur Beleuchtung der früheren embryonalen Leberentwickelung. (S. Cap. 9b.)

Heil, Karl, Der Fimbrienstrom und die Ueberwanderung des Eies vom Ovarium zur Tube. Leipzig. 8°. 31 pp. Inaug.-Diss. Heidelberg.

Herfort, K. V., Der Reifungsproceß im Ei von Petromyzon fluviatilis. Aus dem k. k. böhm. Instit. f. Zool., vgl. Anat. u. Embryol. von Tr. Vejdovsky in Prag. 7 Abb. A. A., Jg. 8 N. 21/22 p. 721—728.

Hjort, Johan, Ueber den Entwickelungscyclus der zusammengesetzten Ascidien. Leipzig. Inaug.-Diss. von München. 8°. 22 pp.

Hickson, Sidney J., The early Stages in the Development of Distichopora violacea with a short Essay on the Fragmentation of the Nucleus. 1 Pl. The Quarterl. J. Microscop. Sc., N. S. N. 137 V. 35 P. 1 p. 129—158.

Hölzl, Hans, Ueber die Metamorphosen des Graaf'schen Follikels. Ges. f. Morphol. u. Physiol. z. München, Sitz. am 4. Juli. München. med. W., Jg. 40 N. 32 S. 612.

Holl, Ueber Reifung der Eizelle bei den Säugetieren. Vhdlgn. Anat. Ges. 7. Vers. in Göttingen, p. 122—124 — und: Sb. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-nat. Cl. B. 102 Abt. 3, Juni, p. 249—309. 3 Taf.

Jordan, Edwin O., The Habits and Development of the Newt (Diemyctylus viridescens). J. Morph., V. 8 Pt. 2 p. 269—366. 5 Pl.

Kaeufer, Josef, Beiträge zur gerichtsärztlichen Bedeutung der Nabelschnur. Bonn. 8°. 30 pp. Inaug.-Diss.

Kingsley, J. S., The Embryology of Limulus. Part II. J. Morph., V. 8 Pt. 2 p. 195—268. 4 Pl.

Klien, R., Ueber mehreiige Graaf'sche Follikel beim Menschen. 19 pp. 5 Mikrophotog. Münch. med. Abhdlg. d. Kgl. Univ.-Frauenklinik. hrsg. von F. v. Winckel, Heft 4. München, J. F. Lehmann.

Kollmann, J., Ueber Spina bifida und Canalis neurenticus. 6 Abb. Vhdlgn. Anat. Ges. 7. Vers. in Göttingen, p. 134—156. Disc.: Beneke.

Lachi, P., Una anomalia di sviluppo dell' uovo umano. Con fig. Gaz. degli ospitali, N. 57. 12 pp.

Locy, William A., The Formation of tho medullary Groove and some other Features of embryonic Development in the Elasmobranches. Read before the Americ. Morphol. Soc. at Princeton New Jersey, Dec. 28, 1891, J. Morph., V. 8 Pt. 2 p. 367—378. 1 Pl.

Lode, A., Ueber den Mechanismus der Wanderung des Eies vom Ovarium in die Tube und über die sogenannte äußere Ueberwanderung des Eies. Vhdlgn. Physiol. Club Wien, Sitz. 4. Juli. Wien. klin. W., Jg. 6 N. 31 p. 572—573.

Maléas, Grossesse gémellaire, présentation d'un foetus papyracé avec ses acessoires. R. méd.-pharmacol., Constantinopel, Année 6 p. 2.

Mall, F., A human Embryo of the second Week. 2 Fig. A. A., Jg. 8 N. 18/19 p. 630—633.

Miller, N., Ueber homologe Zwillinge. Jb. Kinderheilk., B. 36 H. 3 p. 333—343.

Napier, A. D. Leith, A Foetus of four Months' Development contained within an unruptured amnial Sac with Placenta praevia attached. Tr. Obstetr. Soc. of London, V. 34 for 1892 p. 158—159.

Digitized by Google

Olt, Adam, Lebensweise und Entwickelung des Bitterlinges (Rhodeus amarus). Leipzig. 8°. 34 SS. Inaug.-Diss. v. Erlangen.

Roux, Wilhelm, Ueber die ersten Teilungen des Froscheies und ihre Beziehungen zu der Organbildung des Embryo. A. A., Jg. 8 N. 18/19 p. 605—609.

Ryder, John A., The Inheritance of Modifications due to Disturbances of the early Stages of Development especially in the Japanese domesticated Races of Gold Carp. Pr. Acad. Natur. Sc. Philadelphia, Pt. 1 p. 75—94.

Sala, L., Experimentelle Untersuchungen über die Reifung und Befruchtung der Eier bei Ascaris megalocephala. 1 Taf. Sb. Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, N. 33 p. 657—674.

Samassa, Paul, Die Keimblätterbildung bei Moina. Habil.-Schrift v. Heidelberg. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 18/19 p. 600.)

von Schaetzel, Peter, Ueber den Einfluß des Alters der Mutter und der Zahl der voraufgegangenen Schwangerschaften auf Länge und Gewicht der Neugeborenen. Greifswald, Julius Abel. 8°. 19 SS. 2 Tab. In.-Diss.

Schottländer, J., Ueber den Graaf'schen Follikel. Auch: Habil.-Schrift v. Heidelberg. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 16 p. 525.)

Sobotta, Mitteilungen über die Vorgänge bei der Reifung, Befruchtung und ersten Furchung des Eies der Maus. 9 Abb. Vhdlg. Anat. Ges. 7. Vers. in Göttingen, p. 111—120.

Tait, Lawson, A Case of ectopic Gestation in which the Foetus seems to have beew developed to the full Time in the peritoneal Cavity, still retaining its amniotic Covering. Tr. Obstetr. Soc. of London, V. 34 for 1892 p. 192—198.

Théel, Hjalmar, On the Development of Echinocyamus pusillus O. F. Müller. 9 Pl. Nova Acta r. soc. scientiar. Upsaliens. S. 3 V. 15 Fsc. 1, 1892. 4°. 57 pp.

Valenti, Lezioni elementari di embriologia. Torino. 8°. 200 pp. con fig.

Vialleton, L., Les théories embryologiques et les lois de la biologie cellulaire. (S. Cap. 4.)

Weberstädt, Armin, Drei Fälle von Extrauterinschwangerschaft. Jena 1892. 8°. 44 pp. Inaug.-Diss. Heidelberg.

Will, L., Zur Frage nach der Entstehung des gastralen Mesoderms bei Reptilien. 2 Abb. A. A., Jg. 8 N. 20 p. 677—683.

— — Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Reptilien. II. Die Anlage der Keimblätter bei der menorquinischen Sumpfschildkröte (Cistudo lutaria Gesn.). Zool. Jbr., Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere, B. 6 H. 3/4. 87 pp. 7 Taf. 11 Abb. im Texte.

— — Ueber die Gastrulation von Cistudo und Chelonia. A. A., Jg. 8 N. 18/19 p. 653—654.

13. Mifsbildungen.

Benedict, A. S., Syndactylus. Med. News, V. 63 N. 5 (N. 1072) p. 126—127.

Bidder, Kind mit Polydaktylien aller vier Extremitäten. (S. Cap. 6a.)

Bocianśky, Fall eines bis nun nicht beobachteten doppelten Monstrums

Digitized by Google

(Gastrodidymus bismasculinus). (Aus Nowing lekarskie 1893 Heft 6.) 2 Abb. Allg. Wien. med. Ztg., Jg. 38 N. 29 p. 341.

Braun, M., Ueber die künstliche Erzeugung von Doppel-, Halb- und Zwergbildungen bei Tieren. Naturw. W., B. 8 N. 27 p. 265—270. 6 Fig.

Bruggisser, Zwei Fälle von Polydaktylie. (S. Cap. 6a.)

Fuchs, Zwei Fälle von angeborener Mißbildung. (Keine Andeutung von Verwachsung der Lidspalte und keine Cilien; kein Tarsus; leichte Syndaktylie. — Zurückbleiben der ganzen rechten Gesichtshälfte im Wachstum.) K. k. Ges. d. Aerzte in Wien, Sitz. v. 26. Mai. Prager med. W., J. 18 N. 24 p. 289.

Giles, Arthur E., Malformation of Rectum and Bladder, congenital Absence of both Kidneys and Ureters, imperforate Anus, Absence of right hypogastric Artery and deformed Feet. Tr. Obstetr. Soc. of London, V. 34, for 1892, p. 129—132. 1 Fig.

Handfield, Jones, Acephalous acardiac Foetus. Tr. Obstetr. Soc. of London, V. 34, for 1892, p. 84.

Hems, Kurt, Ueber angeborenen knöchernen Choanenverschluß. (S. Cap. 6a.)

Isidor, Note sur un cas d'amputation congénitale de l'avant-bras droit avec ectodactylie de la main gauche. R. d'orthop., Paris, V. 4 p. 205—208.

Itzig, Salomon, Ueber Mißbildungen nebst einem Falle von partieller Hypertrophie der linken Gesichtshälfte und der linken oberen Extremität. Breslau. 8°. 26 pp. Inaug.-Diss.

Kollmann, J., Ueber Spina bifida und Canalis neurenticus. (S. Cap. 12.)

Krumrey, Albert, Ein Fall von Encephalocele, Hiatus thoracis et abdominis lateralis mit Ektopie der Eingeweide und anderen Mißbildungen (Verwachsung der Kniegelenke usw.) infolge von amniotischen Verwachsungen. Greifswald, Julius Abel. 8°. 32 SS. Inaug.-Diss.

Lachi, P., Una anomalia di sviluppo dell' uovo umano. (S. Cap. 12.)

Marc, Ein seltener Fall von Mikrognathie mit Mundbodenspalte. Auch: Inaug.-Diss. v. Tübingen. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 8/9 p. 261.)

Melde, Richard, Anatomische Untersuchung eines Kindes mit beiderseitigem Defect der Tibia und Polydaktylie an Händen und Füßen. (S. Cap. 6a.)

Moore, J. Alexander, A Case of Hypospadia, Cryptorchidism, and Ectopia cordis. Med. Record, New York, V. 44 N. 6 (N. 1187) p. 177.

Müller, Rudolf, Ein Fall von vielfachen Mißbildungen. (Zeigefinger nach innen subluxirt, zwischen den Fingern Hautfalten sehr breit hervorspringend; Ohrmuscheln fehlen, Hammer ebenf.; defecte Gaumenbildung, Atresie des Duodenums, Mangel der Gallenblase, Atresie des linken Ureters, Cystenniere, Ablösung des Mesenterium.) Kiel. 8°. 24 pp. Inaug.-Diss.

Poteenko, W., Drei Fälle von Entwickelungsfehlern: eine angeborene Syndaktylie, eine Spina bifida und eine Ectopia vesicae urinariae bei einem 3-wöchentlichen Kinde. Wratsch, N. 18. (Russisch.)

v. Ranke, H., Ueber eine typische Mißbildung im Bereiche des ersten Kiemenbogens, Wangenohr, Melotus. Vortrag geh. in d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. in München. Münch. med. W., Jg. 40 N. 37 p. 689—693. 2 Abb.

Digitized by Google

Romey, Emil, Ein Epignathus mit cyclopoider Gesichtsbildung. Königsberg i. Pr., 1892. 8°. 24 pp. 2 Taf. Inaug.-Diss.

Routh, Amand, Malformed Foetus. (Ectopia Viscerum, short Cords etc.). Tr. Obstetr. Soc. of London, V. 34, for 1892, p. 463.

Schneider, Theodor, Ein Fall von Atresia ani uterina et vesicalis mit Atresia vaginae et urethrae. Rudolstadt, 1892. 8°. 10 pp. 3 Taf. Inaug.-Diss. v. Tübingen.

Shoemaker, G. E., A Case of congenital Deficiency of the lower Extremities. Tr. Coll. Physic. Philadelphia 1892, S. 3 V. 14 p. 191—198. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 21/22 p. 703.)

Sittmann, Demonstration eines Falles von Polydaktylie. (S. Cap. 6a.)

Staderini, Rut., Anomalie congenite di conformazione del sistema nervoso centrale etc. (S. Cap. 11a.)

Sulzer, Paul, Ein Fall von Spina bifida etc. Auch: Inaug.-Diss. Heidelberg. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 8/9 p. 261.)

Villa, F., Mostruosità fetale ed idramnios acute; replica al Signor Dott. F. La Torre. Ann. di ostet. Milano, N. 15 p. 147—150.

Windle, Bertram C. A., On certain early Malformations of the Embryo. J. Anat. and Physiol., V. 27, N. S. V. 7 Pt. 4 p. 436—453.

Report of Committee nominated 2. Dec. 1891 on Dr. Herman's Specimen of amorphous acardiac Twin, Tr. V. 33. Tr. Obstetr. Soc. of London, V. 34, for 1892, p. 11—13. 2 Fig.

— — on A. E. Giles's Specimen of Malformations of Rectum and Bladder, congenital Absence of both Kidneys and Ureters etc. Tr. Obstetr. Soc. of London, V. 34, for 1892, p. 468.

14. Physische Anthropologie.

Bannwarth, Demonstration zweier Probetafeln aus Crania helvetica (antiqua) in lebensgroßer Photogravüre. (S. Cap. 3.)

Bergonzoli, Note craniometriche en 26 cranii di prostitute. Arch. psich., sc. pen. ed antrop. crim., V. 14 Fsc. 4. S.-A. 10 pp. 1 Taf.

Bianchi, S., e Marimo, F., Su alcune anomalie craniche negli alienati. Atti 14 congr. gener. assoc. med. ital., p. 288—303.

Bianchi, S., I seni frontali e le arcate sopracigliari studiate nei crani dei delinquenti degli alienati e dei normali. (S. Cap. 6a.)

De Blasio, A., Intorno a tre crani di Nubiani antichi. Boll. soc. natur. in Napoli, S. 1 V. 6 Anno 6, 1892, Fsc. 2 p. 237—253. 9 fig.

— — Le varietà umane dell' agitto antico. Boll. soc. natur. in Napol., S. T. V. 6 Anno 6, 1892, Fsc. 2 p. 165—210. 20 fig.

Buch, Ueber niedere Menschenrassen mit Vorführung einiger Rassenschädel. Vhdlgn. Deutsch. odontol. Ges., B. 5 H. 1. 2 p. 93—164. Zahlr. Abb.

Collignon, R., Contribution à l'étude anthropologique des populations françaises (Charente, Corrèze, Creuse, Dordogne, Haute Vienne). Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. — C. R. 21 session à Pau 1892, Paris 1892, Pt. 1 p. 267; Pt. 2 p. 654—664.

— — Recherches sur les proportions du tronc chez les Français. L'Anthropologie, T. 4 N. 3 p. 237—258.

Digitized by Google

Debierre, Ch., La craniologie et le crime. La tête des criminels. A. de l'anthrop. crim., Année 8, T. 8 N. 44 p. 113—137.

Dubalen, Quelques mots sur la grotte de Brassempouy-Landes. (Anthropol.) Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. — C. R. 21 session à Pau 1892, Paris 1893, Pt. 1 p. 254—257.

Hagen, A., Les indigènes des îles Salamon. (Suite.) L'Anthropologie, T. 4 N. 2 p. 192—216.

Hasse, C., und Dehner, Unsere Truppen in körperlicher Beziehung. Aus der Anat. Anstalt zu Breslau. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1893 H. 3/4 p. 249—256.

Kollmann, J., Ein Schädelfund im Löß bei Wöschenau, C. Aargau. Vhdlgn. Naturf. Ges. Basel, B. 10 H. 1 p. 14—18.

— — Menschliche Skeletreste im Löß von Wyhlen. Ibidem p. 19—20.

— — Ein Schädel aus Genthod. Ibidem p. 20—23.

— — Alte Gräber bei Sion. Ibidem p. 23—24.

— — Schädel aus dem Gräberfeld bei Grenchen. Ibidem p. 24—29.

— — Alte Gräber auf dem Wolff. Ibidem p. 29—33.

Mantegazza, Paolo, Di alcune recenti proposte di riforme della craniologia. Arch. l'antropol. et la etnolog., V. 23 Fsc. 1 p. 45—56.

Marimo, Il coccige nello scheletro dei delinquenti. Atti 14 congr. gener. assoc. med. ital., p. 304.

Martin, Rudolf, Ein Beitrag zur Osteologie der Alakaluf. Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. zu Zürich, Jg. 37, H. 3 u. 4, p. 302—313.

Martin, R., Zur physischen Anthropologie der Feuerländer. Zürich. 4°. 64 pp. 2 Taf. 19 Abb.

de Mortillet, Gabriel, Anthropologie à la France. Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. — C. R. 21 session à Pau 1892, Paris 1893, Pt. 1 p. 267—268.

Näcke, P., Das Vorkommen des Gaumenwulstes (Torus palatinus) im Irrenhause und bei geistig Gesunden. A. Psych. u. Nervenkr., B. 25 H. 2 p. 470—485.

Piche, Place de l'anthropologie et de la sociologie dans l'ensemble des connaissances humaines. Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. — C. R. 21 session à Pau 1892, Paris 1893, Pt. 1 p. 362; Pt. 2 p. 1073—1084.

Riccardi, P., L'indice cefalico in una serie di Bolognesi. La Rassegna di sc. med., Anno 8 N. 1 p. 20—55. Modena.

Rivière, E., De l'âge des squelettes humains des grottes des Baoussé-Roussé en Italie, dites grottes de Menton. Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. — C. R. 21 session à Pau 1892, Paris 1892, Pt. 1 p. 205; Pt. 2 p. 347—358.

— — Détermination par l'analyse chimique de la contemporanéité ou de la non-contemparanéité des ossements humains et des os d'animaux trouvés dans un même gisement. Ibidem Pt. 1 p. 208; Pt. 2 p. 378—382.

— — Contemporanéité de la faune quaternaire et des squelettes humains des grottes de Menton-Italie. Ibidem Pt. 1 p. 246—247.

Regalia, E., Sulla nuova classificazione umana del G. Sergi. Arch. l'antropol. e la etnol., V. 23 Fsc. 1 p. 91—152.

Digitized by Google

Relazione del congresso di antropologia e di archeologia preistorica di **Mosca.** Arch. l'antropol. e la etnolog., V. 23 Pt. 1 p. 66—82.

Romiti, G., Le differenze sessuali nel cranio e nell' encefalo delle donne, conferenza popolare. Trieste.

Roth, Santjago, Ueber den Schädel von Pontimelo (richtiger Fontizuelos). Briefl. Mitteil. an KOLLMANN. Vhdlgn. Naturf. Ges. Basel, B. 10 H. 1 p. 1—13.

Taverni, Des changements à faire dans les études anthropologie criminelle. Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. — C. R. 21 session à Pau 1892, Paris 1893, Pt. 1 p. 249.

Tenkate, H., Contribution à l'anthropologie de quelques peuples d'Océanie. L'Anthropologie, T. 4 N. 3 p. 279—300.

Topinard, Paul, L'anthropologie aux Etats-Unis. L'Anthropologie, T. 4 N. 2 p. 301—351.

Virchow, R., Ueber griechische Schädel aus alter und neuer Zeit und über einen Schädel von Menidi, welcher für den des Sophocles gehalten wird. Sb. Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, N. 34/35 p. 677—700.

Wahle, Siegfried, Ueber die Methoden der Craniometrie. Erlangen. 8°. 17 pp. Inaug.-Diss.

Zoja, Giovanni, Intorno ad uno scheletro antico della Lapponia. Real. istit. lomb. di sc. e lett., Rendiconti, S. 2 V. 26 Fsc. 9 p. 349.

15. Wirbeltiere.

Alessandrini, Giulio, Prime notizie anatomiche di un Tragulus morto in Roma. Istit. zool. della R. univ. di Roma. Boll. soc. romana per gli studi zool., V. 2 N. 4—6 p. 141—149.

Bronn, H. G., Klassen und Ordnungen des Tierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. B. 6 Abt. 4: Aves (Vögel). (S. Cap. 1.) — — B. 6 Abt. 5: Mammalia (Säugetiere). (S. Cap. 1.)

Chapman, Henry C., The Interpretation of certain Verses of the first Chapter of Genesis in the Light of Paleontology. Pr. Acad. Natur. Sc. Philadelphia, 1893, Pt. 1 p. 68—74.

Cope, Edw. D., A new extinct Species of Cyprinidae. Pr. Acad. Natur. Sc. Philadelphia, 1893, Pt. 1 p. 19—21.

Crook, Alja R., Ueber einige fossile Knochenfische aus der mittleren Kreide von Kansas. Stuttgart 1892. 4°. 18 pp. Inaug.-Diss. München.

Leche, Wilhelm, Nachträge zu: Studien über die Entwickelung des Zahnsystems bei den Säugetieren. (S. Cap. 9 b.)

Pohlig, Hans, Eine Elephantenhöhle Siciliens und der erste Nachweis des Cranialdomes von Elephas antiquus. 5 Taf., 4 Textfig. Abt. II Cl. d. K. Bayer. Akad. d. Wiss., B. 18 Abt. 1 p. 73—110.

Pomel, Paléontologie ou description des animaux fossiles de l'Algérie. Monographies: Caméliens et Cervidés. Alger. 4°. Avec pl.

Reh, L., Die Gliedmaßen der Robben. Jen. Z. f. Naturwiss., B. 28 p. 1—44. 1 Taf.

Rütimeyer, L., Die eocänen Säugetiere von Egerkingen. Zahnbau. Fauna. Vhdlgn. Naturf. Ges. in Basel, B. 10 H. 1 p. 101—129.

Seeley, H. G., Researches on the Structure, Organization and Classification of the fossil Reptilia. Pt. 8. On further Evidences of Deuterosaurus

Digitized by Google

and Rhopalodon from the Permian Roches of Russia. The Geolog. Magaz. N. 350, N. S. Decade 3 V. 10 N. 8 p. 360—361.

Sirodot, Squelettes des poissons osseux adultes. Assoc. franç. pour l'avanc. d. sc. — C. R. 21 session à Pau 1892, Paris 1893, P. 1 p. 233—234.

Tuccimei, G., Alcuni mammiferi fossili della provincia umbra e romana. 7 tav. Atti dell' Acc. Pontif. de Nuovi Lincei, Anno, 1892 Mem. V. 7.

Weithofer, C. A., Proboscidiani fossili di Valdarno in Toscana. Mem. R. comitato geolog. d'Italia, V. 4 Pt. 2a.

von Zittel, Karl A., Die geologische Entwickelung, Herkunft und Verbreitung der Säugetiere. Sb. Math.-physik. Cl. d. K. bayer. Ak. d. Wiss., 1893, H. 2 p. 137—198.

— — Handbuch der Paläontologie. Abteil. 1. Paläzoologie. Lief. 15 = B. 4 Lief. 2 p. 305—592. 250 Holzschn. München, R. Oldenbourg.

Nachtrag zu den Capiteln 4 und 6a:

Goethe's Werke. Herausgegeben im Auftrage der Großherzogin Sophie von Sachsen. II. Abt. Naturwiss. Schriften. Bd. 8. Zur Morphologie, Teil III, herausgegeben von Karl von Bardeleben, Weimar 1893, H. Böhlau. VIII und 362 pp. 5 Taf.

Inhalt: Erster Entwurf einer allgemeinen Einleitung in die vergleichende Anatomie, ausgehend von der Osteologie. — Vorträge über die drei ersten Capitel des Entwurfs etc. — Versuch aus der vergleichenden Knochenlehre, daß der Zwischenknochen der oberen Kinnlade dem Menschen mit den übrigen Tieren gemein sei. — Beschreibung des Zwischenknochens mehrerer Tiere bez. auf die beliebte Einteilung und Terminologie. — Das Schädelgerüst aus Wirbelknochen auferbaut. — Versuch einer allgemeinen Knochenlehre. — Die Knochen der Gehörwerkzeuge. — Ulna und Radius. — Tibia und Fibula. — Die Faultiere und die Dickhäutigen. — Fossiler Stier. — Zweiter Urstier. — Die Skelette der Nagetiere. — Versuch über die Gestalt der Tiere. — Paralipomena I—XI. etc.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber geknickte Knochenlamellen.

Von B. Solger.

Mit zwei Abbildungen.

Die knöchernen Skeletteile des Erwachsenen unterscheiden sich bekanntlich durch eine ganze Reihe von Merkmalen von denen des Fötus und des Kindes, und erst ganz allmählich kommt mehr und mehr die Anordnung des Gefüges zum Ausdruck, wie sie für die ausgebildeten passiven Bewegungsorgane charakteristisch ist. So ist, um nur einen Punkt hervorzuheben, die Anordnung der Gefäßkanäle in

Digitized by Google

den Diaphysen der Röhrenknochen beim Neugeborenen eine wesentlich andere, als beim Erwachsenen, denn während bei diesem die betreffenden Kanäle langgestreckte Maschen von etwa rautenförmiger Gestalt bilden, deren Längsdurchmesser parallel der Längsachse des Knochens stehen (vergl. z. B. die Figuren 206 u. 207 in der neuesten Auflage des Handbuchs der Gewebelehre von A. v. KOELLIKER), überwiegen beim Neugeborenen (Fig. 1) die horizontal (und zugleich tangential) verlaufenden Gänge, deren längste Durchmesser also senkrecht zur Längsachse stehen. Dieser Zustand erhält sich nun aber, wie v. KOELLIKER zeigte, an manchen Stellen noch beim 16-jährigen Menschen, z. B. an der Diaphyse des Femur (l. c. Fig. 209). Ganz ähnliche Bilder lagen mir von den Vorderarmknochen eines ziemlich gleichaltrigen (15-jährigen) Individuums vor. Auch hier ist die Zahl der tangential (in Ebenen senkrecht

Fig. 1. Querschnitt durch den Humerus eines Neugeborenen in der Gegend des fast rein medial gelegenen Can. nutritus. Das nach oben gerichtete Segment entspricht der Streckseite.

zur Längsachse) verlaufenden HAVERS'schen Kanälchen eine ziemlich beträchtliche, ja an manchen, dem Periost näheren Strecken zeigt sich fast, wenn wir nur die Gefäße ins Auge fassen, das gleiche Bild, wie beim Röhrenknochen des Neugeborenen. Aber selbstverständlich sind die betreffenden Teile des Knochens nicht etwa aus den ersten Lebensjahren herübergerettet, das ist für jeden, der auf dem Boden der Appositions- und Resorptionstheorie, der Lehre vom physiologischen „Anbau" und „Abbau" (v. RECKLINGHAUSEN) des Knochens steht, von vornherein klar. Oder wie wäre es möglich, daß die grobfaserigen Knochenbalken des Neugeborenen mit ihrem axialen „Wurzelstock" (GEGENBAUR) aus SHARPEY'schen Fasern und den davon ausstrahlenden Verzweigungen sich zu dem lamellösen Knochengewebe umbildete, wie es uns beim Fünfzehnjährigen entgegentritt?

Aber das Object zeigte mehr. An anderen Stellen der Querschnitte — und hierfür könnte ich Dutzende von Belegen vorführen — sieht man bei gewisser Einstellung fast nur quer oder schief getroffene HAVERS'sche Kanälchen, aber an ihren einen Pol schließt sich eine geradlinige oder leicht geschwungene Reihe

Digitized by Google

dicht aufgeschlossener Knochenhöhlen, oder es bestehen mehrere kürzere oder längere Reihen von Knochenkörperchen, durch welche 3, 4 oder noch mehr Querschnitte benachbarter HAVERS'scher Kanälchen mit einander in Verbindung gesetzt werden (Fig. 2). Dabei über-

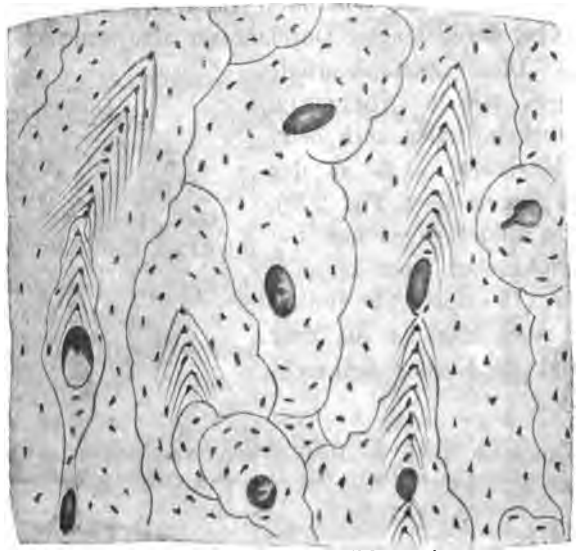


Fig. 2. Segment eines Querschnitts durch die Ulna eines 15-jährigen Individuums. Tangentiale Reihen von Knochenhöhlen, an dem Scheitel winkelig geknickter Lamellen, die tangential verlaufenden Gefäßkanälen entsprechen.

schreiten die Reihen von Knochenkörperchen in ihrem tangentialen Verlauf die Grenzen („Kittlinien" v. EBNER) der HAVERS'schen Räume (Haversian spaces), ohne in ihrem Verlaufe eine Aenderung zu erfahren. Da die übrigen Knochenhöhlen weiter auseinanderstehen und außerdem in der allbekannten Anordnung, in kreisförmigen oder elliptischen Bahnen die HAVERS'schen Kanäle umstehen, so treten jene linearen Gruppen schon bei Betrachtung mit schwächeren Systemen scharf hervor. Am meisten empfiehlt es sich, Wasser als Zusatzflüssigkeit zu wählen und eventuell den Planspiegel zu benützen.

Wie nun die concentrisch um die HAVERS'schen Kanälchen gestellten Knochenkörperchen — und sie repräsentiren natürlich auch hier die Hauptmasse — in ihrer Anordnung den Lamellen sich fügen, so haben auch die lineär aufgereihten gleichwertigen Gebilde ganz bestimmte Beziehungen zu den Lamellen. Sie ge-

Digitized by Google

hören nämlich zu winkelig geknickten Lamellen und stehen hier an dem Scheitel des Knickungswinkels. — Das Auffallende dieser Anordnung verliert sich bei richtiger Würdigung des Vorgangs, durch den die Osteoblasten zu Knochenzellen werden, sie erscheint dann selbstverständlich. Osteoblasten, die ihre knochenbildende Thätigkeit einstellten, während die ihrer Nachbarzellen noch fortdauert, werden hierdurch links und rechts eingebaut, und indem die Colonne der Osteoblasten sich über der ausscheidenden Zelle durch Verschiebung oder Ausdehnung ihrer Elemente von beiden Seiten her schließt, auch an ihrer ehemals freien, dem Innern des Havers'schen Raumes zugewandten Fläche mit junger Intercellularsubstanz überdeckt, die Osteoblastzelle „gerät durch passives Verhalten in die Knochensubstanz" (Gegenbaur, 1864). Wie die Knickung an der zuerst abgelagerten Lamelle entstand, vermag ich nicht zu sagen. Auf keinen Fall darf man, wegen der regelmäßigen Anordnung der Knochenkörperchen, an eine rein mechanische Knickung der Lamellen denken.

Was die Form der Scheitelknochenkörperchen, wie ich sie nennen möchte, anbelangt, so ähneln sie häufig, aber durchaus nicht immer, den Pyramidenzellen der Großhirnrinde; der Längsdurchmesser steht dann meist so, daß seine Verlängerung den Winkel etwa halbiren würde. Es kommen aber auch unregelmäßig viereckige oder rein sternförmige Formen vor. Nur selten sind sie senkrecht auf den Verlauf der Lamellen abgeplattet, wie das häufig (Roux bezeichnet von mechanischem Standpunkte aus diese Stellung als für die schräg und quer gestellten Havers'schen Lamellen „höchst unzweckmäßig") die übrigen Knochenkörperchen des lamellären Knochens zeigen.

In der Voraussetzung, daß die Knickung jeweils dem Winkel zwischen einem longitudinalen und transversalen Gefäßabschnitt entsprechen möchte, wurden Längsschnitte von mir angefertigt, ohne daß jedoch jener Vermutung aus ihrem Befunde eine Stütze erwachsen wäre. Es handelt sich vielmehr um geknickte Lamellen, welche die hier sehr ausgedehnten Querschenkel der Gefäßkanäle einscheiden, denn man überzeugt sich an günstig gefallenen Schnitten beim Wechsel der Einstellung leicht, daß oberhalb oder unterhalb einer solchen Reihe von Knochenkörperchen ein gleichfalls transversaler Gefäßkanal einherzieht. Mit der von v. Kölliker (l. c. p. 271, Fig. 209) beschriebenen und abgebildeten „blassen Mittellinie" scheinen die von mir beschriebenen Reihen nichts zu thun zu haben. Ich möchte auch noch ausdrücklich hervorheben, daß beim Neugeborenen trotz des ähnlichen Verlaufs der Gefäßkanäle nichts von dieser Art von mir wahrgenommen wurde.

Digitized by Google

Wellenförmig verlaufende Lamellen (undulated laminae) wurden durch TOMES und DE MORGAN (Phil. Transact., Vol. 143, p. 114) von der Oberfläche rasch wachsender Knochen beschrieben, sie haben nichts mit obigem Befunde gemein. In Fig. 5 (Taf. VI der citirten Arbeit), einer der mir bekannt gewordenen Abbildungen, die meiner Figur 2 etwa an die Seite gestellt werden könnten, sieht man drei neben einander liegende, quer oder schief geschnittene Gefäßlumina, die vielleicht als Segmente eines einzigen, etwas geschlängelt verlaufenden Gefäßkanals zu deuten sind. Sie seien (von links nach rechts) mit den Ziffern 1, 2, 3 bezeichnet. Das Knochengewebe zeigt deutliche lamelläre Structur, und zwar der Art, daß gemeinsame und besondere Lamellen unterscheidbar sind. Die Lamellen gehen von 3, dem am weitesten rechts gelegenen Lumen, noch auf die Umgebung von 2 und 1 über, die von 2 erstrecken sich außerdem noch auf 1, während die zwischen 2 und 1 gelegenen Lamellen ausschließlich nur der Wandung des letztgenannten angehören. Aber die Lamellen sind weder geknickt, noch ihre Knochenkörperchen lineär aufgereiht. Wohl aber spricht v. KOELLIKER von Höhlen, die „in der Richtung der Durchmesser der Lamellensysteme hinter einander gelagert" seien, ohne daß jedoch Beziehungen zu einer bestimmten Stelle oder Form der Lamellen erwähnt würden. Vielleicht gehört auch Fig. 37 in W. KRAUSE'S Allgem. Anatomie (p. 63) hierher; in der oberen rechten Ecke dieser Abbildung glaube ich etwas von der geschilderten Anordnung der Knochenhöhlen zu sehen. Und was die HAVERS'schen Lamellen betrifft, so bemerkt er, daß sie mitunter Ellipsen bilden, die „an ihrem einen Pol schärfer gekrümmt sind, als am entgegengesetzten".

An einer anderen Stelle[1]) gedachte ich schon einmal der Beurteilung, die ROUX[2]) der Anordnung der Knochenlamellen vom mechanischen Standpunkt aus zu Teil werden läßt. Er bezeichnet die schräge oder quere Stellung der HAVERS'schen Lamellen als „unzweckmäßig". (Als „höchst unzweckmäßig" gilt es ihm, wenn in den schräg oder quer gestellten HAVERS'schen Lamellen die Zellen noch dieselbe Lage zu den Lamellen beibehalten, als in den in der Richtung des Druckes stehenden.) Bei jugendlichen Individuen erscheint nun aber, wenn wir die Erfahrungen von v. KOELLIKER und den hier mitgeteilten Befund verallgemeinern dürfen, diese Anordnung dem ganzen Verlauf

1) B. SOLGER, Ueber die Architectur der Stützsubstanzen, Leipzig 1892 (Festschrift für Geheimrat WELCKER), p. 23.

2) W. ROUX, Beiträge zur Morphologie der functionellen Anpassung, Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abteilung, 1885, p. 120 ff.

Digitized by Google

der Gefäße entsprechend eine sehr häufige zu sein, dergestalt, daß hier „die Knochen ganz aus kürzeren oder dickeren Schichten zu bestehen scheinen“ (v. Koelliker, l. c. p. 271). Sollte damit wirklich eine „Grenze der Leistungsfähigkeit der Knochenbildungsprincipien“ (Roux, l. c. p. 152) gegeben sein, oder wäre es nicht vielmehr geratener, anzunehmen, daß es mit unserer Einsicht in das Problem der Architectur des fertigen und der Architectur-Umwälzung des wachsenden Knochens noch nicht ganz befriedigend bestellt ist?

Man wird also in Zukunft bei der Schilderung der Röhrenknochen jugendlicher Individuen sagen dürfen: Sie sind, wie bekannt, durch das reichliche Vorkommen tangential (in Ebenen senkrecht zur Längsachse) verlaufender Gefäßkanäle charakterisirt, deren Nähe und Verlauf, auch wo sie nicht direct sichtbar sind, unter Umständen wenigstens durch geknickte Lamellen und scheitelständige, in einer Reihe angeordnete Knochenkörperchen sich verrät.

Greifswald, den 29. August 1893.

Nachdruck verboten.

On complex Nerve Terminations and Ganglion Cells in the muscular Tissue of the Heart Ventricle.

By Henry J. Berkley, M. D., Baltimore.

(From the Pathological Laboratory of the Johns Hopkins University and Hospital.)

With 11 figures.

Retzius [1]) has very recently investigated with the rapid silver method the nerve terminations of the muscular substance of the heart in the frog and mouse, and finds that the nerves stain in large numbers and form extensive meshworks. “They course as fine non-medullated fibres along the muscular bundles, spin their filaments around the same, and branch here and there dichotomously. The terminal branches, as well as the not very numerous side stems, penetrate between the muscular fascicles, and end with knotty-varicose fine branches on the muscular cells. That they innervate every mus-

1) Biol. Unters., N. F. III, p. 49.

Digitized by Google

cular fibre is hardly possible, as one sees many, even by the fullest impregnation, that are not touched by any fibre.

"Accordingly we have here a species of motor ending that is very similar to the simplest form of termination for voluntary muscle, and still more like that of worms, and on the whole very similar to that of the unstriated muscular tissue. No endings in the interior of the muscular cell are demonstrable, and no end-plates are present."

S. RAMÓN Y CAJAL [1]) in a personal communication to the Swedish investigator, also states that there are no end-plates in the heart tissues of mammalia.

ARNSTEIN [2]) using the methylene blue method, finds two connected plexuses in the ventricle muscle; from the finer depart isolated varicose filaments which may be followed long distances, and their terminations are to be found situated on the muscular cells, without forming end-swellings.

KOELLIKER [3]), SCHWEIGGER-SEIDEL [4]), and LANGERHANS [5]) saw the fine fibrillae in the heart muscle running parallel to the muscular bundles and ending in very fine pointed filaments without entering the muscular cells, in the same manner as occurs in unstried muscular tissues.

KRAUSE [6]) states that the double contoured nerve fibres of the heart muscle end in terminal plates.

KLUG [7]) finds in the ventricle wall pale and double contoured nerve fibres but no ganglion cells.

FRIEDLÄNDER [8]) is the only author that even makes mention of ganglion cells in the upper third of the ventricles, but his article is unfortunately not accessible to us and we make the citation from KLUG.

Quite recently, we have studied the nerve structures of the muscular wall of the heart ventricle in the mouse and white rat with the rapid GOLGI and Picric-acid-osmium-bichromate methods, and have found some differences between our results and those obtained by RETZIUS and CAJAL. Our investigations are unfinished in so far that we have obtained more or less complete impregnations in only about

1) Cited by RETZIUS.
2) ARNSTEIN, Anat. Anz., 1887, No. 5.
3) KOELLIKER, Gewebelehre.
4) STRICKER's Handbuch.
5) LANGERHANS, VIRCHOW's Arch., 1873.
6) Anat. d. Kaninchens.
7) Arch. f. Anat. u. Phys., 1881, Anat. Abt.
8) Unters. aus d. phys. Lab. in Würzburg, 1867, p. 159.

Digitized by Google

one hundred and fifty sections from four full-grown mice and a half-grown white reat; but as other duties have for the present interfered with our work, we now give the results so far as they have extended.

In all of our specimens, especially those from the ventricle of the mouse, we find the fine inter-lamellar network depicted by RETZIUS. This network is spread through the whole thickness of the heart muscle, and is perfectly apparent both on cross and longitudinal section, and extends from the auriculo-ventricular groove to the extreme apex of the ventricle. The fibres composing it are of medium size as well as extremely fine ones. The main fibres course generally in the direction of the long axis of the muscular bundles, and here and there give off not very numerous branches, which in their turn divide and subdivide between the muscular fibres, spreading out as they proceed, and again give off branches dichotomously. These latter branches may either join other fibrillae, or send out terminal filaments. All the fibres have frequent knotty varicosities upon them, rarely sufficiently closely set to present a pearl-string appearance, and at other times longitudinal enlargements of the fibre may be found extending over considerable distances, all the varicosities however being very small. The final terminal branches are usually short, and terminate in a simple rounded end-knob, either between the muscular fibres or upon the convexity of the sarcous bundle. That they do not end within the muscular substance is perfectly apparent on cross sections, where the bulbs may be very clearly and distinctly seen adjusted between the muscular fibres, touching but not entering the sarcous substance of either.

Figure 1 shows clearly the relation of the nerve plexus to the muscular fibres, and in fig. 2 nos. 1 and 3 are shown more highly enlarged terminal endings from the varicose plexus. Figure 3 has also in its upper portion, a single fibre from the network, crossing another variety of nerve filament of larger calibre.

Besides the widely extended varicose meshwork, we meet with here and there, fibres of coarser calibre and without varicosities that apparently have no connection with the network, and end in a totally different manner from the ultimate fibrillae of the nerve networks described above. These non-varicose fibres are found only in limited numbers, scattered here and there in the muscular tissue, commonly at some distance from the larger blood-vessels. They follow an undulating course between the muscular spindles, and whereever their end-terminations appear, they are always complex, and form figures of considerable size and intricacy. The most usual form observed is

Digitized by Google

reproduced in fig. 3, where an end-termination of considerable size is seen lying upon the sarcoplasma of a single muscular fibril. In this instance a few short terminal side branches are given off which terminate in simple bulbs, but they are not always present. Figure 4 also represents a terminal ending of approximately the same variety as that pictured in fig. 3.

These forme of termination are comparatively common for the type of fibre, but in fig. 5, we find another variety of less frequent occurrence. In this particular instance the nerve filament ran for a very long distance among the muscular bundles without change of calibre or varicosity, and eventually made a curve at nearly a right angle, and then, just past the bend, began to attenuate slowly, becoming finer and finer, until at some distance from the first turn it made another, again at a right angle, and appeared very minute and less well stained than it had been heretofore, then suddenly developed an ill-stained end-expansion of pennate form, in which there were blackened masses of deeper shade than the major part of the apparatus, the whole ending with low powers being rather of a blackish-red color.

In neither of these varieties of end-apparatus is there any structure ascertainable, the less deeply stained ones showing only a homogeneous brown colored groundwork, the particles, contained, being nearly black.

The endings of both the second and third types (the first being the simple bulb or non-striated muscular tissue), have been found scattered through every portion of the ventricular wall, deeply as well as superficially situated, but none very close to the endo- or pericardial linings. In no. 2 of fig. 2 is represented a somewhat thicker fibre than the varicose plexus usually has in it, but which has a single varicosity upon it, and terminates in an expansion of simple pennate form, and is hardly to be classed as belonging to the fibres of the plexus, but rather to the more complicated terminations.

Even more peculiar than the complex end-expansion is the presence of a very constant bulb, at least so far as our specimens show, of rounded or oval form, and of considerable size lying in the path of the nerve fibre arising from these complex end-apparatus, and situated at some considerable, though varying distance from the end-expansion. This apparently ganglionic body has been found in the line of nearly every fibre that could be traced for any considerable distance from the termination upon a muscular fibre. Mainly, they are of smooth exterior, with the thread of the nerve fibre entering

Digitized by Google

and passing from them of ultimately the same size, though occasionally there is a slight alteration in calibre. Much more rarely than the smooth exterior, an apparent short ramus arises from one side of the bulb, but it is here necessary to make allowance for a possible deception in these cases, in so far that a branch of some varicose fibre passing under the ganglionic body might reappear as if it arose directly from the ganglionic swelling itself, though this is of course by no means certain.

It is impossible in these structures, which are always most deeply stained, to discover anything of a cellular structure, yet as they are very many times larger than any of the varicose swellings that are met with upon the fibres of the first order, we think that after all allowance has been made for possible visual errors, that they must be considered bi-polar cells situated in the paths of the nerve fibres, and that the end-apparatus should be looked upon as their terminal expansion.

A most complicated question now arises: should these endings be considered motor or sensory? The type of end expansion, especially those of figs. 3 and 4 approach in many ways well known types of motor endings [1]), but the swelling in the pathway of the nerve, which is far too large to be thought of as a nucleus of the myeline sheath of the nerve, supposing such sheath to occur in this situation, is unknown with any hitherto discovered motor ending, but on the contrary from the recent researches of LENHOSSÉK [2]) and RETZIUS [3]) is of common occurrence in the paths of sensory nerves. Are we then to consider these end-expansions as sensory or even reflex-sensory, and do they belong to the fibres of the sympathetic system or to the terminal endings of a nerve whose function is to conduct cerebralwards? Further research only can answer these questions, and the sensory hypothesis is advanced as the most plausible one offering, and if the endings are found to be constant they will add a further advance to our knowledge of the nervous systems of mammalia.

Another histological element that has apparently escaped previous notice, but of vast importance in the consideration of the physiological action of the ventricle muscle now claims our attention, namely the

---

1) See Tafel XVII, Nervenendigungen von Rana, Fig. 8, of RETZIUS, Biol. Untersuch., N. F. III, 1892, also BARRS, Atlas der path. Hist. d. Nervensyst., 1. Lieferung, Plate 1.

2) Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 39, 1892.

3) Biol. Unters., N. F. IV, 1892, p. 51.

Digitized by Google

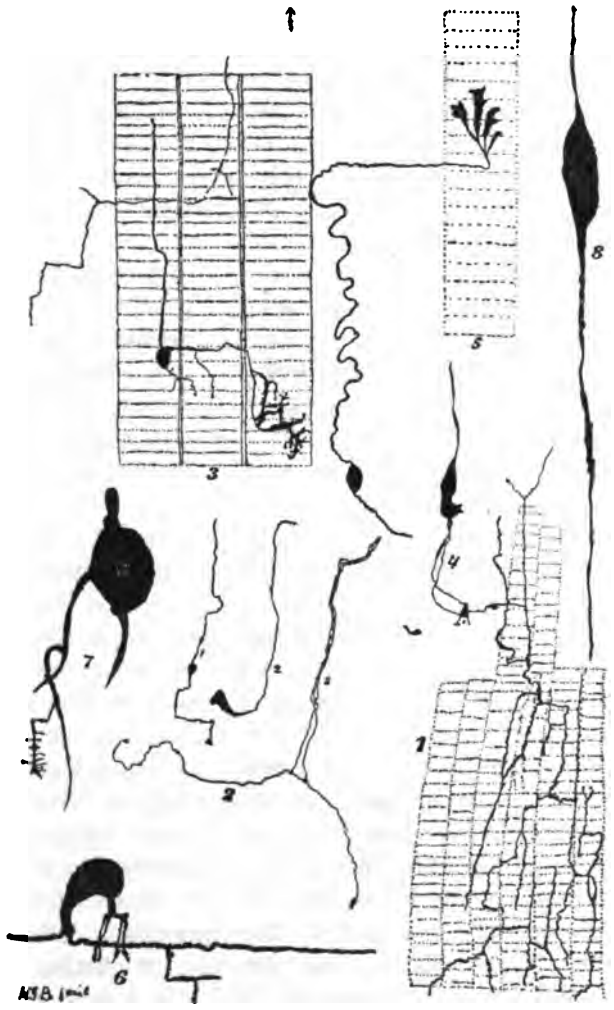


Fig. 1. Drawing of a portion of the varicose nerve plexus from the upper portion of the left ventricle. × 90, slightly enlarged. Rapid silver method.

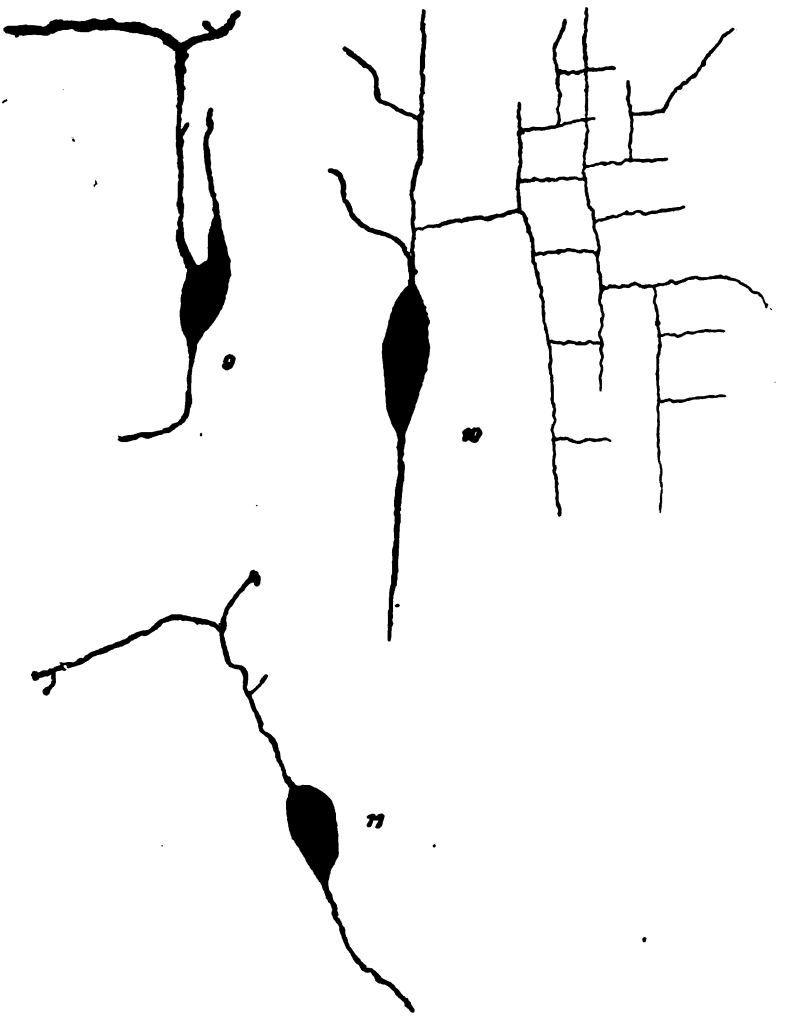
Fig. 2. Nos. 1 and 8 more highly enlarged terminal filaments of the varicose plexus, showing the simple form of end-bulb. No. 2 a portion of an isolated fibre with a larger though simple end-apparatus. × 490, silver method.

Fig. 3. Coarse fibre with end-apparatus of complex form from the left ventricle, also a ganglion situated in the path of the intervening fibre. × 490, enlargend. Picric acid fixation. In the upper part of the figure is seen a single fibre of the varicose plexus with branches and end-bulbs.

Fig. 4. A similar apparatus from a section of a ventricle of a mouse with the same enlargment. Rapid silver.

Fig. 5. Coarse non-varicose nerve fibrilla ending in a terminal expansion of pennate form with a ganglionic thickening of the lower portion of the fibre. × 490, enlarged. GOLGI preparation.

Digitized by Google



Figs. 6, 7, 8, 9, 10, 11. Nerve cells from different parts of the ventricles. No. 8 rapid silver, the others pieric-acid osmium-bichromate preparations.
Figure 8 is drawn from the ventricle of the white rat, all other from the mouse.

presence of nerve cells of considerable size between the sarcous elements. The average about 16×8 μ to 18×12 μ and conform more closely to the type of bipolar cells than to multipolar, though many are not confined to the presence of two protoplasmic arms to their bodies. Situated in the muscular tissue, their rami extend between the sarcous elements, and ramify considerably; but it has not been our good

Digitized by Google

fortune to discover the axis-cylinder process of any of them, except that in a single instance we saw a side arm from one of the smaller cells apparently conjoin itself with the varicose plexus, the cell with its connections being represented in fig. 10; nor have we been able to discover the presence of definite nuclei or nucleoli within their limits, though very rarely there has been some appearence of a lighter zone toward the central portion of a few (fig. 7), but the majority are as intensely blackly stained as are ordinarily the smaller nerve cells of the cerebral cortex by the silver method. The protoplasmic extensions are occasionally cut somewhat closely to the body, or are not stained beyond a certain limit, and appear as stumpy black projections; but more frequently long processes, slightly uneven in contour, may be followed over considerable distances, conforming to the interlines of the muscular bundles, an finally ending abruptly between them without trace of any further continuation. Rarely a bulbous enlargment of the termination is found (fig. 11), as if the impregnation had suddenly ceased at the giving off of a ramus, or the formation of one of the irregular thickenings. Curious arborescent figures may also now and then be met with at the terminal portion of some of the protoplasmic arms (fig. 7).

These apparently sympathetic ganglion cells have not been stained in considerable numbers in any of our preparations; in sections made in accordance to the rules of the rapid GOLGI method they very rarely are found, and with but one exception (fig. 8), all our drawings are made from picric acid specimens. We have met with as many as eight or ten in a section, and in one preparation, in a single field magnified ninety diameters, we found three of the cellular bodies not more than 200 μ from the apex of the left ventricle. Figure 6 represents one of these three ganglion cells. All of our preparations were made from hearts that had been divided at the auriculo-ventricular groove, hence we are unable to state whether the ganglion cells in the wall of the auricle are likewise stained by the silver methods. Isolated ganglion cells have been found scattered nearly everywhere in the muscular tissue of the ventricle, both deeply and superficially situated, but as already mentioned in sparing numbers.

Figures 8, 9, 10, 11 represent the most common types of ventricular nerve ganglia, which are always somewhat smaller than the types from which figs. 6 and 7 are drawn, and it may possibly be that some of the ganglia developed in the paths of the larger, non-varicose nerve fibres are identical with them, though they appear to be a little larger than any of the swellings in the course of the fibres coming

Digitized by Google

from any of the complex end-apparatus we have met with, but otherwise they have every other characteristic.

It is impossible to regard these cell appearing bodies as artefacts, they being perfectly definite in outline and form, as well as being stained intensely black by the silver which artefacts never are, these latter being always of a more or less reddish color; and the only question that could arise would be: if they are simply large nodosities in the pathways of the sympathetic fibres? Their protoplasmic extensions are so different in size and irregularity of contour, and so unlike, in general appearance, any of the surrounding neural fibres, that we are forced to conclude, despite the non-appearance of nucleus and nucleolus, that they are definite small nerve cells and not ganglionic swellings in the paths of the fibres.

The presence of ganglion cells in the ventricular wall explains very many enigmatical circumstances in the physiology of the heart's action, especially the experiment of separating the lower two-thirds of the ventricle from the upper portion, supplying it with blood through a double canula, and causing spontaneous rythmical pulsations, or the fact that isolated portions of the frog's ventricle will rythmically contract for a long time after isolation from the body, on artificial stimulation.

July 15, 1893.

Addendum.

Later and more numerous sections from the ventricles of Mus and Rana esculenta show in addition to the above histological elements a large plexus of coarse ganglionic thickenings among the nerve fibres between the muscular bundles of the ventricle, which may be likened to the plexus of AUERBACH in the intestine, though the outlines of the ganglia are somewhat different. These ganglionic enlargments are connected with the filaments of the peri-muscular plexus by rami, and from these extensions a considerable portion of this plexus most probably has its origin, though the fibres that originate in and among the vascular plexuses, are by no means of inconsiderable number. Many of the ganglionic thickenings of the heart plexus have a vacuolar spot in either their centre or thickest portion, which probably represents an unstained nucleus.

Some of the spindle cells about which we expressed distrust as to their being undoubted nerve cells, have resolved themselves into local enlargments of the fibres; but definite isolated nerve cells with

Digitized by Google

axis-cylinder extensions have again and again been found, with portions of exceedingly fine nerve fibres closely adjusted to their protoplasmic bodies.

Baltimore, Aug. 28th, 1893.

Nachdruck verboten.

Ueber die feineren Nerven und ihre Endigungen in den männlichen Genitalien.

Von Dr. Georgios Sclavunos, I. Assistent am anatomischen Institut in Würzburg.

Mit 9 Abbildungen.

Die feineren Nerven der männlichen Genitalien und ihre Endigungen sind bis jetzt wenig erforscht und zum Teil ganz unbekannt. Seit Krause in der Clitoris und in der Glans des Penis besondere Organe (Endkolben, Genitalkörperchen) beschrieben hat, haben sich mehrere Forscher mit der Endigung der Nerven an den Genitalien beschäftigt (Finger, Reuse, Inquierto, Schwalbe, Key und Retzius). Mit der Einführung des Methylenblaues in die Untersuchungsmethode durch Ehrlich sind die Nervenendigungen an den Genitalien von Aronson und Retzius wiederum Gegenstand der Untersuchung geworden. Aber alle diese Forscher beschäftigen sich in ihren Arbeiten nur mit dem Bau der Genitalkörperchen und den Nervenendigungen in letzteren, über die Nervenendigungen in den übrigen Teilen der männlichen Genitalien melden sie jedoch nichts. So fehlen uns z. B. nähere Kenntnisse über die Nervenendigungen in der Corpora cavernosa, in der Urethra, im Hoden, Nebenhoden und Vas deferens.

Die erfolgreichen Resultate, die von verschiedenen Forschern mittelst der Golgi'schen Methode in Bezug auf die Nervenendigungen in anderen Organen erzielt worden sind, haben mich angeregt, die Nervenendigungen in den männlichen Genitalien mittelst derselben Methode zu erforschen. Es ist mir bis jetzt gelungen, die feineren Nerven und ihre Endigungen der Corpora cavernosa des Penis, der Glans, der Urethra, des Hodens, des Nebenhodens und des Vas deferens zu ermitteln, während ich über das Verhalten der Nervenfasern in den Genitalkörperchen zu keinen abschließenden Resultaten gekommen bin. Da ich jedoch durch äußere Umstände genötigt bin, meine Untersuchungen eine Zeit lang zu unterbrechen, so möchte ich hier kurz meine bisherigen Resultate mitteilen.

Digitized by Google

Hoden, Nebenhoden, Vas deferens.

Die Nerven des Hodens sind bis jetzt nur von LUTZERICH [1]) und neuerdings von RETZIUS [2]) untersucht worden. LUTZERICH glaubte an frischen oder mit schwacher Chromsäure behandelten Samenkanälchen Nervenfasern gesehen zu haben, die die Bindegewebsschicht und die Membrana propria durchbohren und zwischen der letzteren und der nächsten Zellschicht in dunkel gekörnten Massen endigen.

RETZIUS unterzog zuerst die Nerven des Hodens mittelst der GOLGI'schen Methode einer Untersuchung. Er giebt an in seiner kurzen Mitteilung, daß die Nerven des Hodens aus Nervenfasern bestehen, die die Gefäße begleiten, letztere umspinnend. Ueber deren Endigung vermag R. nichts anzugeben. Zwar sah er Fasern, die nach mehrfacher Teilung in dem bei der Katze vorkommenden interstitiellen Gewebe frei endigten, doch bemerkt er im weiteren: „Nie konnte ich aber Fäserchen finden, die an den Kanälchen endigen, noch weniger, die ihre Wand durchdrangen und in ihr Inneres eintraten." Und doch verhält es sich nicht so, wie dieser berühmte Forscher angiebt.

Ich habe die Nerven des Hodens vom Kaninchen, Hengst und von einer jungen Katze erhalten. Sie bestehen aus feinen Fasern, die ein Geflecht um die Gefäße bilden und mit den letzteren zwischen den Samenkanälchen verlaufen. Von diesem Fasergeflecht zweigen sich jedoch einzelne Fasern ab, die die Membrana propria durchsetzen und zwischen den Epithelzellen mit Endanschwellungen endigen, nachdem sie sich in einige Aeste geteilt. Einige Fasern verästeln sich unter der propria (Fig. 1). Andere Nervenfasern, welche mit Gefäßen nicht in Beziehung standen, konnte ich nicht beobachten.

Mit den Nerven erhielt ich an einigen Präparaten auch die von RETZIUS schon abgebildeten Spermatoblasten und auch die Epithelzellen der Kanälchen. Von besonderem Interesse ist es aber, daß die Spermatozoen auch der GOLGI'schen Methode zugänglich sind. Ich habe sie imprägnirt erhalten bei der Ratte und beim Hengst. Merkwürdigerweise waren an denselben nur das Mittelstück und der Schwanz geschwärzt, während der Kopf gar nicht sichtbar war. Doch fand ich bei genauer Durchmusterung meiner Präparate einige Spermatozoen, welche vollständig imprägnirt waren (Fig. 2 γ). Die Imprägnation ist jedoch in solchen Fällen keine gleichmäßige: während das Mittelstück und der Schwanz intensiv schwarz sich zeigen, ist der Kopf, wenn er überhaupt imprägnirt ist, wenig von der Silberreaction beeinflußt

1) VIRCHOW's Archiv, Bd. 42, S. 510.
2) Biologische Untersuchungen, Neue Folge Bd. V, 1893, S. 34.

Digitized by Google

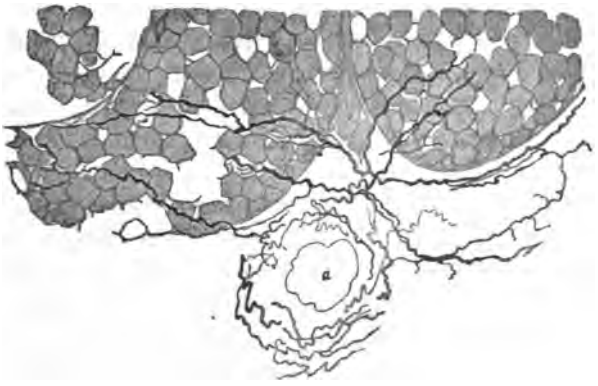


Fig. 1. Syst. VII, Oc. I Leitz. Querschnitt von Samenkanälchen des Kaninchens. *a* Blutgefäß.

worden. Er bietet, wenn ich einen Vergleich heranziehen sollte, gegenüber dem Mittelstück und dem Schwanz dasselbe Aussehen dar, wie der Kern einer nach GOLGI imprägnirten Nervenzelle gegenüber dem Protoplasma. Einige Spermatozoen, die noch in der Wand der Kanälchen steckten, also noch nicht ausgebildet waren, zeigten einen ziemlich großen Kopf und einen kurzen Schwanz (Fig. 2 $\alpha\beta$). Auch an diesen war der vorderste Teil des Kopfes heller als der hintere. Ohne näher auf diese Eigentümlichkeit der Spermatozoen der GOLGI-schen Methode gegenüber einzugehen, möchte ich vorläufig nur die bemerkenswerte Thatsache hervorheben. Einige Spermatozoen der Ratte zeigten an ihrem Schwanz

Fig. 2. Syst. VII, Oc. I Leitz. α, β, γ, δ Spermatozoen der Ratte.

nicht einen Knoten, wie es in den Lehrbüchern abgebildet (KRAUSE), sondern 2 und 3 (Fig. 2 δ, der Kopf ist nicht imprägnirt).

Die Nerven des Vas deferens sind bis jetzt unbekannt gewesen. So äußert sich KÖLLIKER (Gewebelehre, 5. Auflage): „Die Samenleiter werden in der Beckenhöhle von feinen Nerven umsponnen

Digitized by Google

... ich vermochte sie jedoch ins Innere nicht zu verfolgen." TOLDT [1]) sagt darüber: „Das Verhalten der Nerven in der Wandung der Samenleiter ist nicht bekannt."

Ich habe sie besonders schön am Vas deferens der Ratte und des Igels nach GOLGI dargestellt. Sie bestehen aus ziemlich dicken, wie es scheint, markhaltigen Nervenfasern, die die Muskelchicht durchsetzen, um in derselben nach mannigfachem Verlauf zu endigen. Sie geben während ihres Verlaufs zahlreiche Aeste, die sich wiederum teilen und eine ungemein reiche Verästelung aus feinen varicösen Fäserchen zeigen. Alle diese Fasern und ihre Aeste liegen so durcheinander und verflechten sich auf eine solche Weise, so daß ein wirklicher Plexus in der Muskelschicht des Vas deferens entsteht, den ich Plexus myospermaticus nennen möchte (Fig. 3). Unter den Fasern, die in die Muskelschicht eindringen, waren einige bemerkenswert, welche ihr Ende nicht in derselben fanden, sondern, nachdem sie letzterer Nebenäste abgegeben, direct bis zur Submucosa verliefen,

Fig. 3. Syst. V, Oc. III Leitz. Ein Teil eines Querschnittes durch das Vas deferens der Ratte. *a* Epithel, *b* Submucosa, *c* Muscularis.

1) Lehrbuch der Gewebelehre, 3. Auflage.

Digitized by Google

wo sie sich verästelten. Aus den Aesten dieser Fasern zweigten einige Fäserchen ab, die entweder in den Papillen oder im Epithel eintraten (Fig. 3), wo sie frei endigten.

Wie am Vas deferens, so verhalten sich die Nerven an der Epididymis. Auch hier bilden sie einen allerdings nicht so reichlichen Plexus in der Muscularis. Von diesem zweigen sie einige Fasern ab, die ins Epithel eindringen.

Corpora cavernosa penis.

Ueber die Nerven derselben bemerkt KRAUSE [1]): „Die Nerven der Corpora cavernosa bestehen aus dünnen Stämmchen blasser, kernführender Fasern und dürften teils an den Trabekeln, teils an den Muskelfasern endigen."

Ich habe eine Imprägnation derselben bei der Katze und beim Kaninchen erhalten. In das Corpus cavernosum penis treten Nervenfasern in Begleitung mit den Gefäßen ein und auch Nervenästchen, die sich vom N. dorsalis penis abzweigen. Sie verlaufen in den Trabekeln gegen die Mitte des Corpus cavernosum, wobei sie zahlreiche Aeste abgeben. Sie sind von gewundenem und geschlängeltem Verlauf. Indem sie in den Trabekeln um die cavernösen Räume verlaufen, geben sie gegen dieselbe feine Aestchen ab, die bis unter das Endothel derselben vordringen und hier mit Endanschwellung aufhören. Sie sind besonders zahlreich dort, wo unter dem Endothel eine Schicht longitudinal verlaufender glatter Muskelzellen sich findet. Hier wie auch in den Trabekeln endigen sie alle mit knopfförmigen Anschwellungen oder ganz frei davon. Manche Fasern, die aus einem Nervenästchen der N. dorsalis penis sich absonderten, verästelten sich und endigten schon in der Albuginea. Da bekanntlich die letztere Muskelzellen enthält, so ist es höchstwahrscheinlich, daß diese Fasern die Muskelzellen versorgen.

Die Nerven am Corpus cavernosum urethrae verhalten sich ähnlich. Hier beteiligen sich zur Bildung im Nervenplexus um die cavernösen Räume hauptsächlich Aestchen aus dem N. dorsalis penis. Am schönsten kann man das Verhalten derselben am Corpus cavernosum glandis verfolgen, wo ich von dem Kater eine gute Imprägnation erhielt. In den stärkeren Stämmen der N. dorsalis, die durch die Glans ziehen, bemerkt man nämlich unter den markhaltigen zahlreiche feine geschwärzte Fasern, die häufig Teilungen aufweisen. Diese Fasern zweigen sich von dem Nervenstämmchen ab und verästeln sich um die cavernösen Räume, indem sie in den Trabekeln

1) l. c.

Digitized by Google

und um die letzteren einen starken Plexus bilden (Fig. 4). Sie zeigen dabei einen geschlängelten und geknickten Verlauf. Die meisten dieser Fasern endigen in den Trabekeln und an der Schicht, die an das Endothel der cavernösen Räume sich gleich anschließt, in der Regel in einige mit Endanschwellungen versehene Aestchen geteilt. Ein anderer

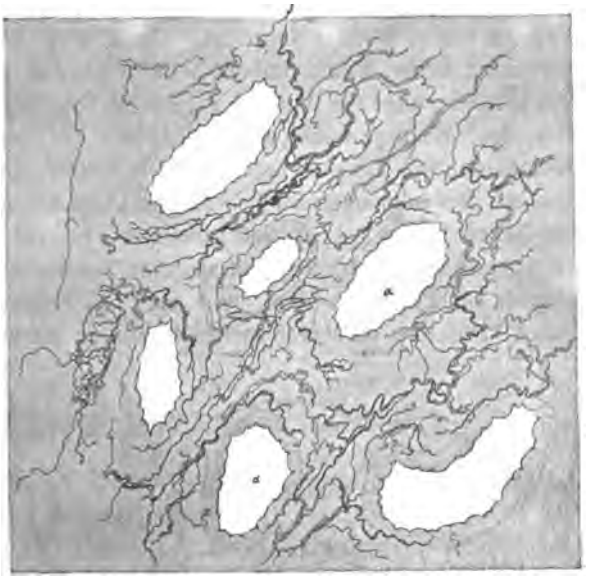


Fig. 4. Syst. V, Oc. I Leitz. Längsschnitt von der Glans des Katers. *aa* venöse Räume.

Teil dieser Fasern zieht nach der Oberfläche in der subepithelialen Schicht der Glans. Es fragt sich jetzt, wie sich nun die Nervenendigungen in dieser Schicht und im Epithel verhalten. Nach meinen bisherigen Untersuchungen vermag ich nur über die intraepithelialen Nervenendigungen näheres auszusagen, während ich über die unter dem Epithel der Glans vorkommenden Nervenendigungen in besonderen Organen (Genitalkörperchen) noch nicht zu einem abschließenden Resultat gekommen bin. Zwar sah ich die von Dogiel [1]) neuerdings mittelst der Methylenblaumethode dargestellten eigentümlichen Knäuel der Nervenfasern, die der Verästelung der Nervenfasern im Genitalkörperchen entsprechen, und auch Verbindungen zwischen benachbarten

1) Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. 41, S. 585.

Digitized by Google

Knäueln; wie sie sich aber im einzelnen verhalten, darüber bin ich noch nicht imstande, etwas mitzuteilen.

Was die intraepithelialen Endigungen an der Glans penis betrifft, so möchte ich folgendes bemerken. Nachdem die Nervenstämmchen der N. dorsalis penis in der Glans mehrere Aestchen für das Corpus cavernosum und zu den Genitalkörperchen abgeben, gelangen sie schließlich unter dem Epithel entweder als einzelne Fasern oder mehrere Fasern zu einem Bündel vereinigt. Unter dem Epithel teilen sich die Fasern in 2 Aeste, welche subepithelial verlaufen und endlich ins Epithel eindringen; oder sie dringen direct ins Epithel und teilen sich hier in einige Aeste, welche frei endigen. Sie gehen in kein intraepitheliales Netz, wie DOGIEL beschreibt, sondern sie hören mit Endanschwellungen frei oder ohne solche. Häufig zieht ein ganzes Bündel von feinen Nervenfasern ins Epithel hinein, wo es erst in die einzelnen Fasern auseinandergeht. Oft konnte man beobachten, wie eine Faser geschlängelt im Epithel verlief, um erst dann sich zu teilen. Fig. 5 zeigt das Verhalten mehrerer intraepithelialer Nervenfasern.

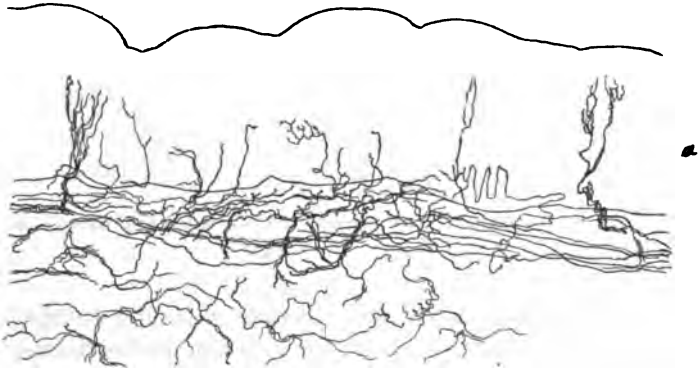


Fig. 5. Syst. III, Oc. III Leitz. Querschnitt durch die Glans des Igels. *a* Epithel.

Was die Nervenendigungen in der Urethra betrifft, so fand ich, daß aus feinen Nervenfasern bestehende Nervenstämmchen, nachdem sie subepithelial verlaufen sind, sich in mehrere Aeste auflösen und Fäserchen ins Epithel abgeben, welche in dasselbe eindringen und frei endigen.

Unter dem Epithel der Glans penis sowie der Präputialhaut färbten sich eigentümliche Zellen mit mehreren steif und derb aussehenden Fortsätzen. Sie fanden sich hauptsächlich da, wo zahlreiche Nervenfasern vorkamen. Diese Zellen gehören unzweifelhaft derselben rätselhaften

Digitized by Google

Zellgattung, die Fusari und Panasci [1]), Drasch [2]), Lenhossék [3]) und Retzius [4]) unter dem Epithel der Geschmacksknospen, Eberth und Bunge [5]) in der Froschhaut beschrieben haben. In der Präputialhaut bilden sie mit den dort vorhandenen zahlreichen Nervenfasern einen Plexus. Ihre Fortsätze anastomosiren miteinander und geben dadurch Anlaß zur Plexusbildung. Einige Male sah ich einen ihrer Fortsätze ins Epithel eindringen. Aber nicht nur an den genannten Stellen traf ich sie an, sondern ich fand sie auch in den Trabekeln der Corpora cavernosa und zwar dicht an den cavernösen Räumen; und was noch interessanter ist, sie kommen auch an der Gefäßwand vor: Fig. 6 stellt einen Querschnitt der Vena dorsalis

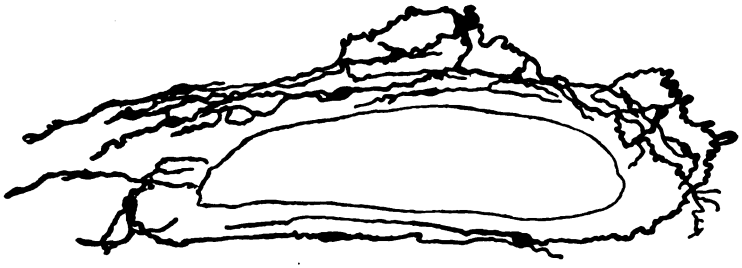


Fig. 6. Syst. V, Oc. III Leitz. Querschnitt durch die Vena dorsalis penis der Ratte.

penis mit diesen eigentümlichen Zellen dar. Sowohl hier als auch in den Trabekeln verästeln sie sich reichlich und ihre Aeste anastomosiren miteinander, oder sie endigen frei und reichten an den Trabekeln bis unter das Endothel der cavernösen Räume. Nie konnte ich mit Sicherheit einen Zusammenhang mit Nervenfasern nachweisen, auch vermochte ich an keinem ihrer Fortsätze den Typus eines Achsencylinderfortsatzes zu erkennen, wie Eberth und Bunge [6]) solche abbilden und beschreiben. Ich schließe mich daher der Ansicht von Lenhossék an, daß es sich um keine rechten Nervenzellen handelt, ohne sie jedoch für Bindegewebs-

1) Sulle terminazioni nervose nella mucosa e nelle ghiandolle sierose de lo lingua dei mammiferi, Torino 1890.

2) Abhandl. der mathem.-physik. Classe der königl. sächs. Gesellsch. der Wissenschaften, Leipzig 1888.

3) Anatomischer Anzeiger, VIII. Jahrg., No. 4, 1893.

4) Biologische Untersuchungen, Bd. IV.

5) Anatomische Hefte von Merkel und Bonnet, Heft V, Bd. II.

6) l. c.

Digitized by Google

zellen hinzustellen. Auffallend ist es, daß gerade an den genannten Stellen, wo sie vorkommen, eine reichliche Verästelung von Nervenfasern und Nervenstämmchen stattfindet. Fig. 7 zeigt eine Zelle unter

Fig. 7. Syst. VII, Oc. III Leitz. Querschnitt durch das Präputium. *a* Epithel.

dem Epithel der Präputialhaut mit zahlreichen Aesten, von denen einer ins Epithel eindringt.

Außer diesen Zellen schwärzten sich im Epithel der Glans penis und in jenem des vordersten Teiles der Urethra des Igels Zellen mit mehreren varicösen und unregelmäßig gestalteten Fortsätzen (Fig. 8

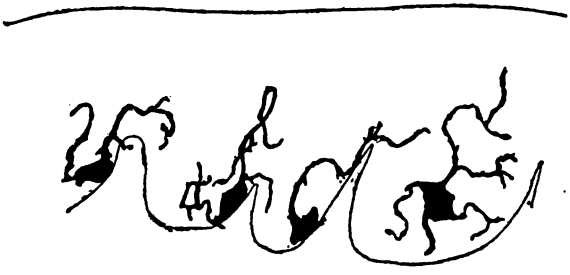


Fig. 8. Syst. VII, Oc. III Leitz. Querschnitt durch das Glansepithel des Igels.

und 9). Die von der Glans saßen in der Regel an der Basis des Epithels nahe den Papillen. Sie schickten lange Fortsätze gegen die oberflächliche Schicht des Epithels, die einen unregelmäßigen Verlauf nahmen: bald krümmten sie sich wieder nach unten und teilten sich in mehrere Aeste, bald verliefen sie über die Papillenkuppe und um-

Digitized by Google

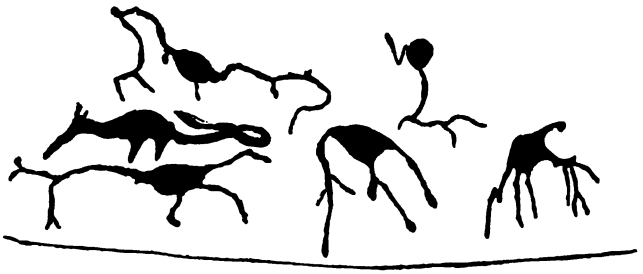


Fig. 9. Syst. VII, Oc. III Leitz. Querschnitt aus dem Epithel der Urethra des Igels.

gaben auf diese Weise eine Papille, um erst dann sich zu verästeln (Fig. 8). Auch von dem unteren Teil der Zellen gingen Aeste ab, die jedoch die Grenze des Epithels nicht zu überschreiten schienen. Diejenigen, die im Epithel der Urethra vorkamen, waren nicht allein auf die Basis des Epithels beschränkt, sondern fanden sich auch in den höheren Epithelschichten. Ihre Aeste zeigten sich varicös und von plumpem Aussehen. Irgend einen Zusammenhang der beschriebenen Zellen mit Nervenfasern konnte ich nicht beobachten. Ich halte sie daher als gleichwertig den LANGERHANS'schen Zellen.

Würzburg, 8. August 1893.

Nachdruck verboten.

Ontogenetic Differentiations of the Ectoderm in Necturus.

Second preliminary notice [1]).

By JULIA B. PLATT.

With 3 figures.

In the Untersuchungen über die Entwickelung der sog. „Ganglienleisten" im Kopfe der Vogelembryonen[2]), recently published by GORONOWITSCH, the author expresses his regret that investigators, in their eagerness to reduce divergent forms to a

1) First preliminary: "Ectodermic Origin of the Cartilages of the Head". Anat. Anzeiger, No. 14 & 15, 1893.

2) Morphologisches Jahrbuch, 1893.

Digitized by Google

common type, often neglect sufficiently to note existing differences. As there are some seemingly important differences between the development of the neural crest in Necturus and that described by GORONOWITSCH for the bird, I venture to submit this further preliminary notice of a paper which I hope soon to publish.

The term "mesenchyme", which is used by GORONOWITSCH (loc. cit.) to include without distinction cells migrating from the neural crest and from the axial mesoderm, is evidently inadequate to a description of the condition found in Necturus, where the cells so migrating do not form, as in the bird, a more or less homogeneous tissue, but preserve their distinguishing differentiation to a stage in the development of the embryo later than that of the secondary connection of the cranial ganglion with the brain. For practical convenience, therefore, in my description of Necturus, I shall divide the cells which occupy a position between the two primitive germ layers into two groups, mesectoderm and mesendoderm[1]), according as they are respectively derived from one or other of the two primitive layers. Mesendoderm thus includes somites, parietal and splanchnic "mesoderm".

As has been hitherto stated for many vertebrates, the neural crest of Necturus arises in two divisions, the anterior of which lies above the first and second primary cerebral vesicles. The posterior division begins above the third primary vesicle, just anterior to the Anlage of the auditory epithelium and extends backwards to the posterior extremity of the body. The continuity of the neural crest in Necturus is therefore interrupted but once, while, as GORONOWITSCH tells us, in the bird a second interruption occurs above the auditory vesicle.

The diagrams (figs. 1 and 2) here given are reduced reconstructions from camera outlines. The line (*ect.*) where the ectoderm passes off over the yolk, as well as the flexure in the floor of the brain indicate the relative stage of development.

Fig. 1 shows the position of the neural crest in the head of Necturus when the cells have begun to migrate from their original position above the brain, but are still in continuity with its mid-dorsal wall. Bet-

1) I am aware that these terms have been already employed by KLEINENBERG and others to designate indifferent tissues from which on the one hand mesoderm and ectoderm, on the other mesoderm and endoderm are derived, but trust that the liberty I take in using the words for another purpose is warranted by their exact interpretation of actual conditions in Necturus.

Digitized by Google

ween the stages represented in figs. 1 and 2 respectively the cells of the neural crest are increased in number by division, and the mesectoderm of which they form part has also been increased by the addition of cells further proliferated from the ectoderm, not promiscuously, as seems to be the case in the bird, but in specialized regions and definite order of succession. These united cells continue their downward migration until, at the time when four pockets from the alimentary canal have fused with the ectoderm, prior to the formation of the gill clefts, the mesectoderm occupies the position indicated in fig. 2.

I have followed the increase and migration of these cells between the stages given in figs. 1 and 2, through a series of twenty reconstructions made with the camera from sections $^4/_{300}$ mm in thickness. Although these sections are not thin, their thickness is approximately the diameter of a nucleus, and three such sections may be required

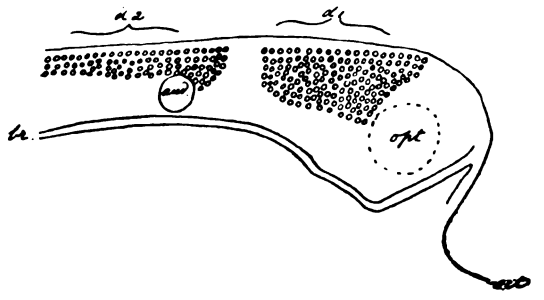


Fig. 1. *aud* auditory epithelium, *br* floor of brain, *d*1—*d*2 ant. and post. divisions of neural crest, *sct* ectoderm as it passes over the yolk, *opt* optic vesicle still widely open to the brain. (Only one layer of cells is represented in the diagrams, where two, three, or even four exists.)

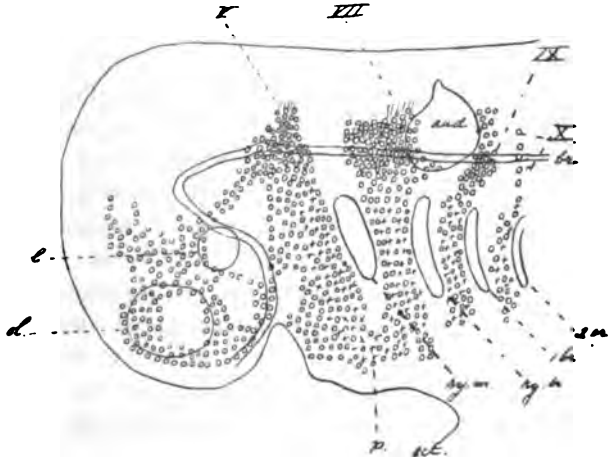


Fig. 2. *V* attachment of Gasserian ganglion, *VII* attachment of facial ganglion, *IX* glossopharyngeal ganglion forming, *X* some of the vagus cells. *aud* auditory vesicle, *br* floor of brain, 1 *br*—2 *br* first and second branchial clefts, *hy-br* hyo-branchial cleft, *hy-m* hyo-mandibular cleft, *l* lens, *ol* olfactory epithelium, *x* point where cells migrating from the anterior division of the neural crest meet those migrating from the posterior division.

Digitized by Google

to pass through the body of one mesectoderm cell. So large are the cells and nuclei in Necturus.

Fig. 3 is a camera drawing of two cells from a section through the anterior region of the head in an embryo at a stage of development about midway between the stages represented in figs. 1 and 2. *a* is a typical representative of the wandering mesectoderm cell at this stage, and *b* of a wandering mesendoderm cell. It is evident that a stain which is taken by the yolk globules would differentiate

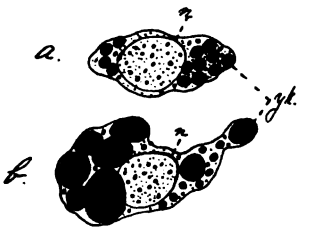


Fig. 3. *a* mesectoderm cell, *b* mesendoderm cell, *n* nucleus, *yk* yolk globules.

such cells effectually and destroy the possibility of confounding them. (For this purpose the triple stain known as "Biondi-Ehrlich" gives most satisfactory results.)

It may be thought that at some intermediate stage the yolk granules in the mesendoderm cells become reduced, and that these cells then add themselves indistinguishably to cells migrating from the neural crest. Such, however, is not the case, for my series of reconstructions show that the line of demarcation between mesectoderm and mesendoderm is always sharp. These stages, moreover, are not rapidly passed as in the bird, but prolonged over a week or two — the time varying with the temperature.

In their migration, the mesectoderm cells lie between the ectoderm and mesendoderm, but when they reach the point where the mesendoderm is parted to admit of the fusion between ectoderm and endoderm at the gill clefts, they become somewhat more closely grouped and also receive here extensive ectodermic additions (Beard's branchial sense organs) after which, part of the migrating cells are permanently arrested and form with the above mentioned ectodermic proliferations the Anlage of the cranial ganglia; the remainder continue their downward path, and migrating over the edge of the mesendoderm where it is interrupted by the forming gill cleft, these wandering mesectoderm cells come to lie also on the inner (endodermic) side of the branchial arches, between the endoderm and mesendoderm. Their position there is indicated by crosses in fig. 2.

It will be seen that my account of the origin and fate of the neural crest in Necturus differs from the accounts usually given for other vertebrate embryos chiefly because the yolk differentiation

Digitized by Google

in Necturus allows one to follow the further fate of cells not contributing to the Anlage of the peripheral nervous system. That many such cells exist in other embryos has been known for some time. They are, however, usually similar in appearance to cells migrating at the same time from the walls of the head-cavities (or from homologous "mesodermic" tissue) which has made it often difficult, if not impossible, to determine the number and ultimate fate of these migrating mesectoderm cells. Yet I believe that we are not for this reason warranted in assuming that no actual difference may exist between the individual cells composing an apparently homogeneous mesenchyme.

Since there is no such union of mesectoderm with mesendoderm as GORONOWITSCH has described in the chick, it is evident that the homologue of the "periaxial Strang" does not exist in Necturus.

The position and behavior of cells here taking part in the formation of the peripheral nervous system recall strikingly observations of similar phenomena in the Elasmobranchs. The sensory nerves arise, as is well known, in the skin, and become apparently connected with the brain through the mediation of ganglion cells. In the formation of the lateral-line nerve, the migration of cells from the ectoderm into the nerve throughout its entire length is so great as to assimilate this nerve to a prolonged ganglion both in structure and in manner of formation.

I have not observed the migration of cells from the brain into the ganglia ("nervenführendes Gewebe" of GORONOWITSCH) except through the neural crest, and if such migrations occur at an early stage of development, they are not common. I have moreover seen that some of the original mesectoderm cells which take part in the formation of the Gasserian ganglion "spin" fibres to muscle cells lying in the mandibular mesendoderm. These are undoubtedly motor fibres "spun" from cells that have not migrated from the brain, unless through the neural crest. Connecting this fact with observations made by FRORIEP [1]) and myself on the development of the trochlearis in Selachians, I am inclined to think that before the great motor and sensory tracts of the central nervous system are established, individual peripheral cells may complete in themselves a reflex arc, either as an ancestral characteristic repeated in embryonic development, or as an advantageous larval acquisition.

1) A. FRORIEP, Zur Entwickelungsgeschichte der Kopfnerven. Verhandlungen der Anat. Gesellschaft, 1891.

Digitized by Google

GORONOWITSCH calls attention to the fact that a proliferation of ectoderm for the formation of mesoderm such as he describes in the bird, is not found in Amphioxus, and concludes that it must have been phylogenetically introduced with the Selachii. I would add to this statement that the origin of true cartilage bears the same date.

The chief points in which the ontogenetic differentiations of the ectoderm in Necturus differ from the description given by GORONOWITSCH for the bird, may be summarized as follows:

1) The neural crest arises in two, not three, divisions.

2) Each division contributes directly to the formation of the peripheral nervous system.

3) They do not constitute merely a nerve supporting tissue, but give rise to ganglion cells which "spin" motor as well as sensory fibres.

4) Cells arising from the ectoderm and endoderm respectively are differentiated from one another until a late stage of embryonic development by the yolk globules they contain.

5) A homogeneous tissue composed of cells wandering from the neural crest, ectoderm, and axial mesoderm does not exist.

6) There is consequently no homologue of the "periaxial Strang".

7) Wandering cells from neural crest and ectoderm give rise to the cartilages of the head. They may contribute to the formation of other tissues, but I find no evidence that they take part in the formation of the "cutis" as GORONOWITSCH suggests.

Aug. 25./93, Marine Biological Laboratory, Woods Holl.

Berichtigung

zu dem Aufsatz von R. PENZO, Jahrgang VIII, No. 21 und 22.

S. 740, Z. 29 von oben ist zu lesen: centrales Ende im Ganglion, peripheres Ende im Facialis. — S. 741, Z. 2 von unten: ganz jener entgegengesetzt. — S. 743, Z. 5 von oben: dafs diese anastomotischen. — Auf S. 743 oben ist ein Satz zwei mal, mit beinahe denselben Worten (durch Klammern eingeschlossen) gedruckt worden.

Der Herr Verfasser fügt hier noch die Bemerkung bei, dafs, im Auszuge, das Wort Ende nicht im organisch-anatomischen Sinne, sondern in rein mechanischer Bedeutung zu nehmen ist.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Um die eingegangenen Arbeiten möglichst rasch zum Abdruck zu bringen, wurde das Erscheinen der letzten Nummern des VIII. Jahrganges des „**Anatomischen Anzeigers**" beschleunigt, und es wurden dieselben bereits Anfang October ausgegeben.

Da sich eine Anzahl von Manuscripten in den Händen der Redaction befindet, so ist mit der Veröffentlichung der ersten Nummern des IX. Bandes begonnen worden. Das Erscheinen der Bände kann somit nicht mehr genau dem Kalenderjahre angepafst werden.

Um einen noch rascheren Abdruck der Litteratur und der Manuscripte als bisher zu erzielen, werden vielmehr Nummern im Umfange von etwa 2 Druckbogen oder Doppelnummern erscheinen, sobald der vorhandene Stoff dies erforderlich macht. Der Umfang eines Bandes wird fortan etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark betragen.

IX. Band. 21. November 1893. **No. 3.**

Inhalt: **Litteratur.** S. 57—73. — **Aufsätze.** L. Greppin, Ueber die Neuroglia der menschlichen Hirnrinde. Mit 2 Fig. S. 73—75. — John Berry Haycraft, Development of the Wolffian Body in the Chick and Rabbit. With 6 fig. S. 75—79. — Angelo Ruffini, Considerazioni critiche sui recenti studi dell' apparato nervoso nei fusi muscolari. S. 80—88. — C. Weigert, Berichtigung. S. 88. — **Personalia.** S. 88.

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Brass, Arnold, Atlas zur allgemeinen Zoologie und vergleichenden Anatomie. T. 1. 30 Taf. in Lichtdruck mit erläut. Text. H. 2 p. 25—48. Taf. 9—12. Leipzig, Renger'sche Buchhdlg., Gebhardt u. Wilisch. 4°.

Cholodkovski, N. A., Synopsis der Vorlesungen über vergleichende Anatomie, gehalten in der Kais. Militär-medic. Akademie im Semesterjahr 1892/93. St. Petersburg, J. Treu. 8°. 273 pp. 55 Taf. (Russisch.)

Davis, J. R., Elementary Text-book of Biology. 2. Edition revised and enlarged. 2 Vol. 8°. 700 pp.

Koelliker, A., Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 6. Aufl. B. 2 H. 1. Elemente des Nervensystems, des Rückenmarks des Menschen und der Tiere, verlängertes Mark, Ursprünge der Hirnnerven, Brücke, Hirnstiele und kleines Gehirn. Leipzig, Wilh. Engelmann. 8°. II, 372 pp. (Bd. 2 H. 2 soll Ost. 1894 erscheinen.)

Mondina, C., Lezioni di anatomia generale e di tecnica per la microscopia. Puntata 1. Torino. 8°. 106 pp. 1 tav.

Digitized by Google

Rauber, August, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4. gänzl. umgearb. Aufl. von QUAIN-HOFFMANN's Anatomie. B. 2 Abt. 2 Hälfte 1. Nervenlehre. 268 z. T. farb. Textabb. Leipzig 1894, Eduard Besold (Arthur Georgi). 2 Bl. p. 273—600.

Renaut, J., Traité d'histologie pratique. Fsc. 2. 253 fig. Paris, L. Bataille.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Morphologische Arbeiten. Hrsg. von GUSTAV SCHWALBE. B. 3 H. 2. 11 Taf. 56 Textabb. Jena, Gustav Fischer.

Inhalt: ZALESKI, Untersuchungen über die Verteilung der Blutgefäße an der menschlichen Wirbelsäule. — RÖSE, Ueber den Zahnbau und Zahnwechsel von Elephas indicus. — Idem, Ueber die Zahnentwickelung der Crocodile. — HOYER, Ueber den Bau der Milz. — METTENHEIMER, Ein Beitrag zur topographischen Anatomie der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle der neugeborenen Kinder.

Arbeiten aus dem Zoolog. Institute der Univ. Wien u. d. Zoolog. Station in Triest. Hrsg. v. C. CLAUS. T. 10 H. 3. III u. p. 217—366. 1 Holzschn.

Inhalt: CLAUS, Ueber die sogenannten Bauchwirbel am integumentalen Skelet der Copepoden und die medianen Zwischenspalten der Ruderfusspaare. — Idem, Ueber die Entwickelung und das System der Pontelliden. Zugleich ein Beitrag zur Nomenclaturfrage. — Idem, Neue Beobachtungen über die Organisation und Entwickelung von Cyclops.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Hrsg. von O. HERTWIG in Berlin, von LA VALETTE ST. GEORGE in Bonn und W. WALDEYER in Berlin. B. 42 H. 2. 9 Taf. Bonn, Friedrich Cohen.

Inhalt: ENGEL, Zur Entstehung der körperlichen Elemente des Blutes. — HARRISON, Ueber die Entwickelung der nicht knorpelig vorgebildeten Skeletteile in den Flossen der Teleostier. — HÄCKER, Das Keimbläschen, seine Elemente und Lageveränderungen. Teil II. Ueber die Functionen des Hauptnucleolus und über das Aufsteigen des Keimbläschens. — KOLOSSOW, Ueber die Structur des Pleuroperitoneal- und Gefäßepithels (Endothels). — FISCHEL, Zur Lehre von der Wirkung des Silbernitrat auf die Elemente des Nervensystemes.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Hrsg. von R. VIRCHOW. Berlin, Georg Reimer. B. 134 H. 1, Folge 13 B. 4 H. 1. 4 Taf.

Inhalt (sow. anat.): SCHMIT, Ein Fall von vollständiger Agenesie beider Lungen.

Archives de biologie. Publiées par EDOUARD VAN BENEDEN et CHARLES VAN BAMBEKE. Gand, Leipzig, Paris. T. 13 Fsc. 1.

Inhalt (sow. anat.): DEMOOR, Recherches sur la structure du tissu réticulé. — LEBOUCQ, Les muscles adducteurs du pouce et du gros orteil. — VER EECKE, Modifications de la cellule pancréatique pendant l'activité sécrétoire. — VAN BAMBEKE, Contribution à l'histoire de la constitution de l'oeuf. II. Elimination d'éléments nucléaires dans l'oeuf ovarien de Scorpaena scrofa L.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Rédigés par KLIPPEL et T. LEGRY. Paris, G. Steinheil. Année 68 S. 5 T. 7 Fsc. 18.

Zoologische Jahrbücher. Abt. für Anatomie und Ontogenie der Tiere. Hrsg. v. J. W. SPENGEL. B. 7 H. 1. 2 Lichtdruck-, 10 lithogr. Tafeln. Jena, Gustav Fischer.

Inhalt: KÖHLER, Beiträge zur Anatomie der Gattung Siphonaria. — PLATE, Studien über opisthopneumone Lungenschnecken.

Journal of the R. Microscopical Society. 1893, Pt. 5, Octobre.

Inh. (sow. anat.): NIAS, On the Development of the continental Form of Microscope Stand.

Digitized by Google

Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux (fondé par Charles Robin). Publié par Georges Pouchet et Mathias Duval. Paris, Felix Alcan. Année 29 No. 4.

Inhalt (sow. anat.): Duval, Le placenta des Carnassiers. (Suite.) — Loisel, Les cartilages linguaux des Mollusques (structure et développement histogénique). — Quénu, Lymphatiques de l'anus.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. Edited by E. Ray Lankester, Adam Sedgwick, A. Milnes Marshall, W. F. R. Weldon. N. S. N. 138 (V. 35 Pt. 2).

Inhalt: Dendy, Studies on comparative Anatomy of Sponges. — Moore, Some Points on the Origin of the reproductive Elements in Apus and Branchipus. — Pollard, Notes on the Peripatus of Dominica. — Willey, Studies on the Protochordata.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von E. A. Schäfer, L. Testut und W. Krause. B. 10 H. 9 p. 347—389. Leipzig.

Inhalt: v. Török, Neuere Beiträge zur Reform der Kraniologie.

Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München. B. 9 H. 2.

Inhalt (sow. anat.): Klien, Ueber mehreiige Graaf'sche Follikel beim Menschen. — v. Kupffer, Ueber das Pankreas bei Ammocoetes. — Klein, Entstehung des Hymen. — Hölzl, Ueber die Metamorphosen des Graaf'schen Follikels. — Sittmann, Demonstration eines Falles ven Polydaktylie. — v. Ranke, Ueber eine typische Mißbildung im Bereiche des ersten Kiemenbogens, Wangenohr, Melotus.

Zeitschrift für Biologie. Hrsg. von W. Kühne und C. Voit. B. 29, N. F. B. 12 H. 1.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Fischel, Alfred, Zur Lehre von der Wirkung des Silbernitrat auf die Elemente des Nervensystemes. Aus dem Histolog. Instit. d. deutschen Univers. in Prag, Sigismund Mayer. A. mikrosk. Anat., B. 42 H. 2 p. 383—404. 1 Taf.

Lee, Arthur Bolles, The Microtomist's Vademecum, a Handbook of the Methods of microscopic Anatomy. 3. Edit. London, J. and A. Churchill. 8°.

Meyer, A. B., Bericht über einige neue Einrichtungen des Kön. Zoolog. u. Anthropol.-Ethnogr. Museums (weitere Verbesserungen an eisernen Schränken und Pulten, Skeletständer, Eier- und Nesterkästchen, Conchylienkästchen, verbesserter Kraniometer und Kraniophor usw.) Abhlgn. u. Ber. d. Kgl. Zool. u. Anthrop.-Ethnogr. Museums zu Dresden. B. 4. Arbeiten von 1892/93, H. 1. 27 pp. 20 Taf.

Mondina, C., Lezioni di anatomia generale e di tecnica per la microscopia. (S. Cap. 1.)

Nias, J. B., On the Development of the continental Form of Microscope Stand. J. R. Microscop. Soc., 1893, Pt. 5 p. 596—602. 6 Fig.

Nikiforoff, M., Kurze Instruction für mikroskopisch-technische Handgriffe. Moskau, A. A. Karzeff. 8°. 235 pp. (Russisch.)

Peragallo, H., De l'utilisation du microscope avec les objectifs à grande puissance. Ann. microgr., Année 4 p. 586—616.

Renaut, J., Traité d'histologie pratique. (S. Cap. 1.)

Digitized by Google

4. Allgemeines. (Mehrere Systeme. Topographie.)

Ammon, Otto, Wiederholte Wägungen und Messungen von Soldaten. Deutsche militärärztl. Z., Jg. 23, N. 8 u. 9, p. 337—370.

Blanc, L., Les anomalies chez l'homme et les mammifères. Paris. 8°. 16 + 324 pp. 127 fig.

Bonnier, G., L'anatomie expérimentale. R. scientif. 8°. 23 pp.

Claus, C., Ueber die Entwickelung und das System der Pontelliden. Zugleich ein Beitrag zur Nomenclaturfrage. Arbeit. Zoolog. Institt. d. Univ. Wien, T. 4 H. 3. 50 pp. 5 Taf.

Condamin, R., Du fascia ombilicalis. Province médic., Lyon, V. 7 p. 256—271.

Cristiani, Andrea, Una famiglia di degenerati nel canis avicularius (cane Bracco). R. Manicomio di Lucca. Arch. psich., sc. pen. ed antropol. crim., V. 14 Fsc. 4/5 p. 345—349.

Driesch, Hans, Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft. Eine kritische Studie. Leipzig, Wilh. Engelmann. 8°. VII, 63 pp.

— — Entwickelungsmechanische Studien. VII. Exogastrula und Ascenteria (über die Wirkung der Wärmezufuhr auf die Larvenentwickelung der Echiniden). VIII. Ueber Variation der Mikromerenbildung (Wirkung von Verdünnung des Meerwassers). IX. Ueber die Vertretbarkeit der Anlagen von Ektoderm und Entoderm. X. Ueber einige allgemeine entwickelungsmechanische Ergebnisse. 1 Taf. Mitteil. Zoolog. Station in Neapel, B. 11 H. 1/2 p. 221—254.

Emery, C., Studi sulla morfologia dei membri dei Mammiferi. 2 tav. Mem. R. Accad. Sc. Istit. di Bologna, S. 5 T. 2 Fsc. 4.

Gerrish, F. H., The Need of Agreement on the Limits of the abdominal Regions and a Proposition for a new Method of Division. Boston Med. and Surgic. J., N. 129 p. 10—12.

Haacke, Wilhelm, Gestaltung und Vererbung. Eine Entwickelungsmechanik der Organismen. 26 Abb. im Text. Leipzig, T. O. Weigel's Nachfolg. (Chr. Herm. Tauchnitz). 8°. VIII, 337 pp.

Kollmann, Progrès des méthodes pour l'étude des sciences anatomiques. C. R. trav. 75 sess. soc. helvét. sc. natur. à Bâle 5.—7. Sept. 1892, p. 156—160. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 16 p. 517.)

Mettenheimer, H., Ein Beitrag zur topographischen Anatomie der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle des neugeborenen Kindes. Von der med. Fakult. zu Straßburg gekrönte Preisarb. 5 Taf. Morphol. Arbeit., B. 3 H. 2 p. 301—398.

Nogues, F. A., Descendencia del hombre Darwinismo. (Contin.) Anales de la Universidad Chile, T. 84, Entrega 16 p. 697—724.

Romanes, George John, Eine kritische Darstellung der Weismann'schen Theorie. Mit Bewilligung des Verf. aus dem Engl. übersetzt von Karl Fiedler. Mit Bild von August Weismann. Leipzig, Wilh. Engelmann. 8°. IX, 228 pp.

Whitman, C. O., General Physiology and its Relation to Morphology. 5. ann. Rep. Marine Biolog. Laborat. of Wood's Holl, 1892. Americ. Naturalist, V. 27 N. 321 p. 802—807.

Digitized by Google

5. Zellen- und Gewebelehre.

Ballowitz, E., Ueber die Bewegungserscheinungen der Pigmentzellen. Biol. C., B. 13, N. 19 u. 20, p. 625—630.

Bataillon, E., et Koehler, R., Observations sur les phénomènes karyokinétiques dans les cellules du blastoderme des Téleostéens. C. R. acad. d. scienc., T. 117 N. 16 p. 521—524.

Demoor, L., Recherches sur la structure du tissu réticulé. Trav. du laborat. d'histolog. de l'univers. de Gand. Mém. couronné au concours de l'enseign. supér. pour 1891/92. 2 Pl. A. biolog., T. 13 Fsc. 1 p. 1—40.

Egger, Sur l'augmentation des corpuscules sanguins pendant le séjour dans la haute montagne. C. R. trav. 75 sess. soc. helvét. sc. natur. à Bâle 5.—7. Sept. 1892, p. 136—137.

Emelianow, P., Sur le rôle de la rate au point de vue de la composition morphologique du sang et sur l'influence de l'exstirpation de cet organe sur la moëlle des os. Arch. sc. biolog. de St. Pétersbourg, T. 2 N. 2.

Engel, S., Zur Entstehung der körperlichen Elemente des Blutes. 2 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42 H. 2 p. 217—248.

Frenzel, Johannes, Mikrognathie der Mitteldarm-Drüse (Leber) der Mollusken. Teil 2 Hälfte 1. Specielle Morphologie des Drüsenepithels der Lamellibranchiaten, Prosobranchiaten und Opisthobranchiaten. 4 Taf. Nova Acta Kgl. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturf., B. 60 N. 3. 4°. 92 pp.

Gabriel, S., Chemische Untersuchungen über die Mineralstoffe der Knochen und Zähne. Mitteil. aus dem tierchem. Instit. d. Univers. Breslau. Z. physiol. Chemie, B. 18 H. 3/4 p. 257—303.

Golgi, C., Sur la fine organisation des glandes peptiques des mammifères. A. italiennes de biologie, T. 19 Fsc. 3, Août, p. 448—453.

Häcker, Valentin, Das Keimbläschen, seine Elemente und Lageveränderungen. Teil 2. Ueber die Function des Hauptnucleolus und über das Aufsteigen des Keimbläschens. 2 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42 H. 2 p. 279—317.

Harrison, Ross Granville, Ueber die Entwickelung der nicht knorpelig vorgebildeten Skeletteile in den Flossen der Teleostier. Aus dem anatom. Institute in Bern. 3 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42 H. 2 p. 248—278.

v. Jaksch, B., Ueber die Zusammensetzung des Blutes gesunder und kranker Menschen. Z. klin. Med., B. 23 H. 3/4 p. 187—224.

Julin, C., Structure et développement des glandes sexuelles, ovogénèse, spermatogénèse et fécondation chez les Stylopsis grossulariae. Paris, B. scientif. France et Belgique. 8°. 62 pp. avec fig.

Kallius, E., Ueber Neurogliazellen in peripherischen Nerven. Nachrichten K. Ges. Wiss. zu Göttingen, 1892, p. 513—515.

Kolossow, A., Ueber die Structur des Pleuroperitoneal- und Gefäßepithels (Endothels). 1 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42 H. 2 p. 318—382.

Koelliker, A., Handbuch der Gewebelehre des Menschen. (S. Cap. 1.)

Lauterborn, Rob., Ueber Bau und Kernteilung der Diatomeen. Heidelberg, C. Winter. 8°. 26 pp. 1 Taf.

Loisel, G., Les cartilages linguaux des Mollusques (structure et développement histogénique). J. anat. et physiol., Année 29, N. 4 p. 466—522.

Digitized by Google

Moeller, H., Neue Untersuchungen über den Zellkern und die Sporen der Hefe. 1 Taf. Ber. Deutsch. Bot. Ges., Jg. 11 H. 7 p. 403—410.

Mondina, C., Lezioni di anatomia generale e di tecnica per la microscopia. (S. Cap. 1.)

Moore, J. E. S., Some Points in the Origin of the reproductive Elements in Apus and Branchipus. 2 Pl. Quarterl. J. Microscop. Sc., N. S. N. 138 (V. 35 Pt. 2) p. 259—284.

v. Nägeli, C., Ueber olygodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen. Neue Denkschr. Allgem. Schweiz. Gesellsch. ges. Naturw., B. 33 Abt. 1.

Nusbaum, J., Materialien zur Embryologie und Histogenie der Isopoden. Krakau. 4°. 99 pp. 6 Taf. (Polnisch.)

Przewoski, E., Du mode de réunion des cellules myocardiques de l'homme adulte. 1 pl. Arch. sc. biolog. de St. Pétersbourg, T. 2 N. 2.

Renaut, J., Traité d'histologie pratique. (S. Cap. 1.)

Rosen, Ueber die chromatischen Eigenschaften der Nucleolen und der Sexualkerne bei den Liliaceen. 70. Jahresber. schles. Ges. Beförd. vaterländ. Cultur für 1892, Naturwiss. Abt. p. 52—54.

Schottländer, Paul, Ueber histologische Untersuchungen über Sexualzellen bei Kryptogamen. Ibidem p. 48—49.

Ver Eecke, A., Modifications de la cellule panoréatique pendant l'activité sécrétoire. Trav. de l'instit. physiol. de l'univ. de Gand. 2 pl. A. biol., T. 13 Fsc. 1 p. 61—88.

Wendt, Gustav, Ueber den Chemismus im lebenden Protoplasma. Jen. Z. Naturw., B. 28, N. F. B. 21, H. 1 p. 53—75.

Zappert, Julius, Ueber das Vorkommen der eosinophilen Zellen im menschlichen Blute. Aus der 2. med. Klinik in Wien. Z. klin. Med., B. 23 H. 3/4 p. 227—308.

Zimmermann, A., Sammelreferate aus dem Gesamtgebiete der Zellenlehre. Beihefte Botan. C., B. 3 H. 6 p. 401—436.

Zoja, R., Sur les substances chromatophiles du noyau de quelques ciliés. A. italiennes de biologie, T. 19 Fsc. 3, Août, p. 373—383.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelet.

Anton, Zur Kenntnis der congenitalen Deformitäten der Nasenscheidewand. Aus Chiari's Pathol.-anatom. Inst. der deutsch. Univers. in Prag. 2 Taf., 1 Abb. im Text. A. Ohrenheilk., B. 35 H. 3/4 p. 304—308.

Berger, Philipp, Note sur un squelette de baleine conservé à Carthages. C. R. acad. inscript. et belles-lettres, S. 4 T. 21, Mars-Avril, p. 104—105.

Bonzelius, Adolf, Ein Fall von Polydaktylie. Inaug.-Diss. Berlin. 8°. 28 pp.

Calori, L., Sopra due processi nasali anomali dell' osso frontale nell' uomo. 1 tav. Mem. R. Accad. Sc. Istit. di Bologna, S. 5 T. 3 Fsc. 1. 2. 11 pp. 4°.

— — Sopra alcuni notabili dell' ossa sfenoide e della porzione basilare dell' osso occipitale. 1 tav. Mem. R. Acc. Sc. Istit. di Bologna, S. 5 T. 2 Fsc. 4.

Castex, A., Briéveté congénitale de la voûte palatine. Ann. maladies de l'oreille, du larynx, Paris, V. 19 p. 415—418.

Digitized by Google

Coggi, A., Sull' anatomia del Palato duro. 1 tav. Mem. R. Accad. Sc. Istit. di Bologna, S. 5 T. 2 Fsc. 4. 4°. 14 pp.

Emery, C., Studi sulla morfologia dei membri dei Mammiferi. (S. Cap. 4.)

Harrison, Ross Granville, Ueber die Entwickelung der nicht knorpelig vorgebildeten Skeletteile in den Flossen der Teleostier. (S. Cap. 5.)

Ludwig, Walther, Monographie des menschlichen Oberschenkelbeines. Inaug.-Diss. Berlin. 8°. 45 pp.

Newton, E., and Gadow, H., On additional Bones of the Dodo and other extinct Birds of Mauritius, obtained by Th. Sauzier. Tr. Zoolog. Soc. of London, V. 13 Pt. 7.

Rjaschew, A., Untersuchung einiger auf die Entwickelung des Extremitätenskelets der Säugetiere sich beziehenden Fragen. Jurgew. 4°. 27 pp. 3 Taf. (Russisch.)

Scheppegrell, W., Deformities of the nasal Septum and their Influence on Diseases of the Ear and the Throat. New Orleans Med. and Surg. J., 1892/93, N. S. V. 20 p. 883—897.

Schmidt, Ludwig, Untersuchungen zur Kenntnis des Wirbelbaues von Amia calva. Leipzig, 1892. 1 Taf., 5 Textfig. 21 pp. (S.-A. aus Z. wiss. Zool., B. 54.) Inaug.-Diss. Straßburg.

Schwörer, Joseph, Ueber congenitalen Defect der Fibula. Freiburg i/B. 8°. 37 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss.

Seeley, H. G., Further Observations on the Shoulder Girdle and Clavicular Arch in the Ichthyosauria and Sauropteryia. Pr. R. Soc., V. 54 N. 326 p. 149—168. 7 Fig.

Siebenrock, Frdr., Zur Osteologie des Blatteria-Kopfes. Wien. 8°. 19 pp. 1 Taf.

Sittmann, Demonstration eines Falles von Polydaktylie. Sb. Ges. Morphol. u. Physiol., München, B. 9 H. 2 p. 85—87.

Stehein, H. G., Zur Kenntnis der postembryonalen Schädelmetamorphosen bei Wiederkäuern. Basel, B. Schwabe. Fol. 81 pp. 4 Taf.

Waldeyer, Demonstration des Skeletes eines etwa 50-jährigen Zwerges. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. — Z. f. Ethnol., B. 25 H. 3/4 p. 210—211. Discussion: Fritsch, Waldeyer, R. Virchow.

Winckler, Ernst, Zur Anatomie der unteren Wand des Sinus frontalis. A. Laryngol. u. Rhinol., B. 1 H. 2 p. 178—197.

Woodward, A. Smith, On the cranial Osteology of the mesozoic ganoid Fishes Lepidotus and Dapedius. The Geolog. Magaz., N. 351, N. S. Decade 3, V. 10 N. 9 p. 413—414.

Zuckerkandl, E., Normale und pathologische Anatomie der Nasenhöhle und ihrer pneumatischen Anhänge. 2. umg. Aufl. B. 1. Wien, Leipzig, Wilh. Braumüller. gr. 8°. 399 pp. 34 Taf.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Brooks, H. St. John, The Morphology of the peroneal Group of Muscles in the Monotremata. British Med. J., N. 1708 p. 681—682.

Condamin, R., Du fascia ombilicalis. (S. Cap. 4.)

Ewart, J. C., The Electric Organ of the Skate. Observations on the Structure, Relations, progressive Development and Growth of the electric

Digitized by Google

Organ of the Skate. 5 Pl. Philos. Tr. R. Soc. London for 1892, V. 183 B p. 389—420.

Lebouoq, H., Les muscles adducteurs du pouce et du gros orteil. A. biolog., T. 13 Fsc. 1 p. 41—59. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 16 p. 519.)

7. Gefäßsystem.

van Bemmelen, J. F., Ueber die Entwickelung der Kiementaschen und der Aortabogen bei den Seeschildkröten, untersucht an Embryonen von Chelonia viridis. A. A., Jg. 8 N. 23/24 p. 801—803.

Cantani, A., Sviluppo difettoso dell' aorta ascendante; aperture del condotto di Botalli; apertura o mancanza del setto interventricolare; cianosi (morbus coeruleus). Gazz. osp. Milano, V. 14 p. 585—598.

Gibbes, Heneage, Haemolymph Glands. The Am. Soc. Med. Sc., V. 106 N. 3 = (257) p. 316—318.

Hinze, Friedrich, Ueber den Verschluß des Foramen ovale des Herzens. Berlin. 8°. 40 pp. Inaug.-Diss.

Hoyer, H., Ueber den Bau der Milz. 2 Taf. Morphol. Arbeit., B. 3 H. 2 p. 229—300.

Quénu, N., Lymphatiques de l'anus. J. anat. et physiol., Année 29 N. 4 p. 523—524.

Zaleski, Karl, Untersuchungen über die Verteilung der Blutgefäße an der menschlichen Wirbelsäule. Aus dem histol. Laboratorium der Warschauer Univ. 3 Taf. Morphol. Arbeit., B. 3 H. 2 p. 141—172.

8. Integument.

Benda, C., Das Verhältnis der Milchdrüse zu den Hautdrüsen. 16 Abb. Aus dem Physiol. Instit. der Univ. Berlin. Dermatolog. Z., B. 1 H. 1, 1894, p. 94—110.

Collinge, W. E., The lateral Canal System of Lepidosteus osseus. Birmingham, Pr. Philos. Soc. 10 pp. 6 color. Pl.

Reinfuss, Victor, Ein Fall von symmetrisch überzähliger Warzenbildung an den weiblichen Brüsten. Wien. med. Blätter, Jg. 16 N. 30 p. 459.

Toepfer, Hermann, Statistisches zur Beschaffenheit der weiblichen Brust und zum Stillgeschäft aus der Universitäts-Frauenklinik in Freiburg i/B. Inaug.-Diss. Freiburg i/B. 8°. 74 pp.

Zenthoefer, Ludwig, Topographie des elastischen Gewebes innerhalb der Haut des Erwachsenen. Aus d. dermatol. Klinik zu Würzburg. Hamburg, 1892. 8°. 25 pp. Inaug.-Diss. Würzburg.

9. Darmsystem.

van Bemmelen, J. F., Ueber die Entwickelung der Kiementaschen und der Aortabogen bei den Seeschildkröten, untersucht an Embryonen von Chelonia viridis. (S. Cap. 7.)

Fischer, Max, Ueber die angeborenen Formfehler des Rachens. Würzburg, 1892. 8°. 21 pp. Inaug.-Diss.

Mettenheimer, H., Ein Beitrag zur topographischen Anatomie der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle des neugeborenen Kindes. (S. Cap. 4.)

Digitized by Google

a) Atmungsorgane (incl. Thymus und Thyreoidea).

Fränkel, B., Studien zur feineren Anatomie des Kehlkopfs. 2. Der Ventriculus Morgagni. 6 Taf. A. Laryngol. u. Rhinolog., B. 1 H. 2 p. 250—257. 4 Textfig. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 18/19 p. 595.)

Schmit, Heinrich, Ein Fall von vollständiger Agenesie beider Lungen. Aus dem Anatom. Institut von C. Toldt. 1 Taf. A. pathol. Anat., B. 144 H. 1 p. 25—32.

b) Verdauungsorgane.

Berkley, Henry J., Studies in the Histology of the Liver. 1. The intrinsic Nerves. Abstract Paper. From the path. Laborat. of the Johns Hopkins Univers. and Hospital. A. A., Jg. 8 N. 23/24 p. 769—792. 15 Fig.

Cattaneo, G., Sur l'anatomie de l'estomac du Pteropus medius. Atti della soc. lingustica di sc. nat. 1893. Arch. italiennes de biol., T. 19 Fsc. 3 p. 344—350.

Dayabhai, N., Curious Displacement of the descending Colon. Indian Med. Rec., Calcutta, V. 4 p. 286.

Ver Eecke, A., Modifications de la cellule pancréatique pendant l'activité sécrétoire. (S. Cap. 5.)

v. Kupffer, C., Ueber das Pankreas bei Ammocoetes. Sb. Ges. Morphol. u. Physiol., München, B. 9 H. 2 p. 37—58. (Vgl. A. A., Jg. 9 N. 1/2 p. 15.)

Leche, Wilhelm, Ueber die Zahnentwickelung von Iguana tuberculata. 7 Abb. A. A., Jg. 8 N. 23/24 p. 793—800.

Mohr, Heinrich, Ueber einen Defect des Mesenterium. Würzburg. 8°. 19 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss.

Röse, C., Ueber den Zahnbau und Zahnwechsel von Elephas indicus. Aus dem Anat. Instit. zu Freiburg i/B. 1 Taf. 11 Textabbild. Morphol. Arbeit., B. 3 H. 2 p. 173—194.

— — Ueber die Zahnentwickelung der Crocodile. 45 Abbild. im Texte. Ebenda p. 195—228.

Saint-Remy, G., Sur le développement du pancréas chez les Ophidiens. C. R. acad. des sc., T. 117 N. 12 p. 405—407.

Struiken, H. J. L., Beiträge zur Histologie und Histochemie des Rectumepithels und der Schleimzellen. Freiburg i/B. 8°. 69 pp. 2 Taf. Inaug.-Diss.

Struthers, John, On Varieties of the Appendix vermiformis, Caecum and Ileo-colic Valve in Man. 1 Pl. Edinburgh Med. J., N. 460, Oct., p. 289—306.

Wylie, W. G., Abnormal Conditions of the Viscera contained within the abdominal Cavity which simulate and may be mistaken for Disease of the Appendages. New York J. Gynaecol. and Obstetr., V. 3 p. 486. Discuss. p. 540.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

Berkley, H. J., The intrinsic Nerves of the Kidney, a histological Study. (S. Cap. 11a.)

Digitized by Google

James, Ernest W., Congenital Absence of right Kidney and suprarenal Capsule. British Med. J., N. 1705, p. 579.

Kollmann, Augmentation des veines accompagnant une situation inférieure du rein. C. R. trav. 75 sess. soc. helvét. sc. natur. à Bâle, 5.—7. Sept. 1892, p. 152—156.

Robinson, F. B., Anatomical Points in the female Bladder. Milwaukee Med. J., V. 1 p. 175—177.

b) Geschlechtsorgane.

Ayer, A. D., Case of double Uterus. Tr. Nat. Eclect. Med. Assoc. New York, 1892/93, V. 20 p. 376—378.

Barker, F. C., A Case of congenital Atresia vaginalis. Indian Med.-chirurg. Rev., Bombay, V. 1 p. 140—145.

Berry, V., Imperforate Hymen. Med. Record, New York, V. 44 N. 11, Whole N. 1142 p. 352.

Biehl, K., Uterus bicornis unicollis, vagina unilateralis, carcinoma cervicis uteri progrediens ad vesicam urinariam cum compressione urethr. plica recto-vaginalis. Mitteil. Ver. Aerzte Steiermark, Jg. 30 p. 103—106.

Fehling, Demonstration von Präparaten (Pseudohermaphroditismus, sehr großes Ovarium, Tubengravidität). Vhdlgn. Deutsch. Ges. Gynäkol., 5. Congr. Breslau, p. 279—280.

Gelli, G., Un caso di probabile mancanza completa dei genitali femminili interni; frattura di pelvi muliebre. Pratico, Firenze, 1892/93, V. 2 p. 123—125.

Julin, C., Structure et développement des glandes sexuelles, ovogénèse, spermatogénèse et fécondation chez les Stylopsis grossulariae. (S. Cap. 5.)

Keilmann, Alex., Zur Cervixfrage. Aus der Dorpater Frauenklinik von Küstner. C. Gynäk., Jg. 17 N. 40 p. 921—927. 1 Abb.

Klein, Gustav, Entstehung des Hymen. Sb. Ges. Morphol. u. Physiol. München, B. 9 H. 2 p. 59—61.

Kleinschmidt, Georg, Vademecum für den Geburtshelfer. München, Lindauer'sche Buchh. (Schöpping). 8°. VII, 118 pp. (Auch Anat.)

Krukenberg, Demonstration eines Medianschnitts durch eine Kreißende mit Placenta praevia. Vhdlgn. Berl. Ges. f. Geburtsh. u. Gynäk. Z. Geburtsh. u. Gynäk., B. 27 H. 1 p. 181—188.

Liedig, Anton, Zur Anatomie der Uterusschleimhaut beim Menschen: das Flimmerepithel und die dadurch erzeugte Strömungsrichtung. 8°. 26 pp. Inaug.-Diss. Würzburg.

Machenhauer, Ein Fall von Uterus bicornis septus mit teilweise doppelter Vagina. C. Gynäk., Jg. 17 N. 38 p. 878.

Neugebauer, Demonstration von Präparaten und Photogrammen (seltene Beckenanomalie, Foetus in foetu, Pseudohermaphroditismus, Spaltbecken, Atresia hymenalis). Vhdlgn. Deutsch. Ges. Gynäk., 5. Congr. Breslau, Mai 1893, p. 103—106.

Ostroumoff, A., Studien zur Phylogenie der äußeren Genitalien bei Wirbeltieren. Teil 1. 2 Taf. Mitteil. Zool. Station zu Neapel, B. 11 H. 1/2 p. 46—55.

Potter, J. B., A Lecture on Atresia of the Vagina, its Causes and Treatment. Clinical J. London, V. 2 p. 125—139.

Digitized by Google

Pincus, Ludwig, Ueber den Anus praeternaturalis vestibularis et vaginalis (die sogenannte Atresia ani vaginalis). Sammlung klinisch. Vorträge, Neue Folge N. 80, S. 3 H. 20. 28 pp.

Stierlein, R., Ein Fall von Uterus rudimentarius. C. Gynäk., Jg. 17 N. 48 p. 878—879.

Thomason, H. D., Imperforate Hymen. Medic. Record, New York, V. 44 N. 8 p. 234.

Woerner, Georg, Ueber ringförmige angeborene Stenosen der Vagina. Aschaffenburg, 1892. 8°. 25 pp. Inaug.-Diss. Würzburg.

Zweifel, Paul, Zwei neue Gefrierschnitte Gebärender. I. Ein Kind, welches nach der Geburt des Kopfes im Geburtskanale stecken blieb. II. Ein Kind nach der Wendung auf den Fuß in der Leiche der Mutter. 3 Fig. 10 lithogr. Taf. 5 Stereoskopbild. Gr.-Fol. Leipzig, Veit & Co.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Willey, Arthur, Studies on the Protochordata. II. The Development of the neuro-hypophysial System in Ciona intestinalis and Clavelina lepadiformis with an Account of the Origin of the Sense Organs in Ascidia mentula. 2 Pl. Quarterl. J. microscop. Sc., N. S. N. 138 (V. 35 Pt. 2) p. 295—333.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Baker, F., Recent Discoveries in the Nervous System. New York med. J., V. 57 p. 657—685.

v. Bechterew, W., Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark. 16 Textabb. 1 lithogr. Taf. Uebersetzt unter Mitwirk. d. Verf. von J. Weinberg. Leipzig 1894, Ed. Besold (Arthur Georgi). 8°. XII, 210 pp.

Berkley, H. J., The intrinsic Nerves of the Kidney, a histological Study. J. Pathol. and Bacteriol., Edinburgh and London, 1892/93, V. 1 p. 406—416. 2 Pl.

Breglia, Antonio, Sulla possibile provenienza e funzione delle fibre a mielina della commessura grigia posteriore etc. Annal. nevrol., Anno 11 N. 1/3 p. 21—40. 1 tav. (Vgl. A. A., Jg. 9 N. 1/2 p. 18 oben.)

Bumm, A., Experimentelle Untersuchungen über das Corpus trapezoides und den Hörnerven der Katze. Festschr. z. 150-jähr. Stiftungsfeier der Univ. Erlangen. 21 Abb. auf 2 Taf. 4°. 31 pp. Wiesbaden, J. F. Bergmann.

Edinger, Ludwig, Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems im Laufe des Jahres 1892. Schmidt's Jbr. in- und ausländ. ges. Med., B. 240, Jg. 1893, N. 10 p. 81—98.

Fusari, R., Caso di mancanza quasi totale del cerveletto. Gazz. med. di Pavia, 1892, V. 1 p. 241—243. — Mem. R. accad. sc. istit. di Bologna, S. 5 T. 2 Fsc. 4. 1 tav. 16 pp. 4°.

Golgi, C., Sur l'origine du quatrième nerf cérébral (pathétique) et sur un point d'histo-physiologie générale qui se rattache à cette question. A. ital. de biol., T. 19 Fsc. 2, Août, p. 454—474. (Vgl. Jg. 8, N. 21/22, p. 699.)

Digitized by Google

Guttel, F., Gruppierung und Verlauf der Pyramidenbahn im Pons Varolii. Würzburg. 8°. 29 pp. Inaug.-Diss.

His, Wilhelm, Ueber den Aufbau unseres Nervensystems. 28 Abb. Vhdlg. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte, 1893, I p. 1—31. — Ferner in: Berl. klin. W., Jg. 30 N. 40 p. 957—963; N. 41 p. 996—1001. 28 Fig. — Wiener med. Presse, Jg. 34 N. 38 p. 1477—1483; N. 39 p. 1521—1526. — Wiener med. Blätter, Jg. 16 N. 38 p. 483—485; N. 39 p. 497—499.

Hösel, In Sachen Rindenschleife. Aus dem Laboratorium der vereinigt. K. Landesanstalten zu Hubertusburg in Sachsen. Neurol. C., Jg. 12 N. 17 p. 576—579.

Kallius, E., Ueber Neurogliazellen in peripherischen Nerven. (S. Cap. 5.)

Langley, J. N., Medullated Fibres in grey Rami. Pr. physiol. Soc., N. 4. — J. Physiol., V. 15 N. 4 p. 12.

— — On the Origin from the Spinal Cord of the cervical and upper thoracic sympathetic Fibres with some Observations on white and grey Rami communicantes. 2 Pl. Philos. Tr. R. Soc. London for 1892, N. 183 B p. 85—124.

— — The Arrangement of the sympathetic nervous System based chiefly on Observations upon pilo-motor Nerves. 3 Pl. J. Physiol., V. 15 N. 3 p. 170—244.

v. Lenhossék, Sur les racines postérieures et leurs prolongements dans la moëlle épinière. C. R. trav. 75. sess. soc. helvét. sc. natur. à Bâle 5.—7. Sept. 1892, p. 151—152.

Luciani, Luigi, Das Kleinhirn. Neue Studien zur normalen und pathologischen Physiologie. 48 Fig. im Text. Leipzig 1894, Eduard Besold (Arthur Georgi). 8°. XV, 290 pp.

Paterson, A. M., The Distribution of Nerves to the lower Limb. British med. J., N. 1808 p. 685.

Simon, Alfons, Ueber die Beziehungen bestimmter Muskeln zu bestimmten Abschnitten der grauen Substanz des Rückenmarks. Straßburg i/E., 1892. 8°. 69 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss.

Vialet, N., Les centres cérébraux de la vision et l'appareil nerveux visuel intracérébral. Paris. 4°. 335 pp. avec pl.

b) Sinnesorgane.

Barth, Ad., Bericht über die Leistungen und Fortschritte im Gebiete der normalen und pathologischen Anatomie und Histologie, sowie der Physiologie des Gehörorganes und Nasenrachenraumes in der ersten Hälfte des Jahres 1893. Z. Ohrenheilk., B. 24 H. 4 p. 324—333.

Béraneck, E., L'embryogénie de l'oeil des Alciopodes. C. R. trav. 75. sess. soc. helvét. sc. natur. à Bâle 5.—7. Sept. 1892, p. 102—103.

Berger, Emile, Anatomie normale et pathologique de l'oeil. 2. édit., corrigée et considérablement augmentée. Paris, O. Doin. 8°. 450 pp.

Carmichael, J. A., The Organ of Corti. New York med. Times, 1893/94, V. 21 p. 65—69.

Ciaccio, G. V., Del modo come si formano le vescichette primarie degli occhi. 3 tav. Mem. R. accad. sc. d. istit. di Bologna, S. 5 T. 3 Fsc. 1. 2. 4°. 16 pp.

Digitized by Google

Hook, Franz, Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des menschlichen Auges. Berlin. 8°. 24 pp. Inaug.-Diss.

v. Lenhossék, Recherches sur la structure détaillée et les extrémités des nerfs des corpuscules du goût. C. R. 75. sess. soc. helvét. sc. natur. à Bâle 5.—7. Sept. 1892, p. 128—133.

Michael, Einseitiges Fehlen des äußeren Gehörganges und rudimentäre Ohrmuschel. Aerztl. Ver. Hamburg, Sitz. v. 7. Febr. Deutsch. med. W., Jg. 19 N. 38 p. 826—827.

Winckler, Ernst, Zur Anatomie der unteren Wand des Sinus frontalis. (S. Cap. 6a.)

Zuckerkandl, E., Normale und pathologische Anatomie der Nasenhöhle und ihrer pneumatischen Anhänge. (S. Cap. 6a.)

12. Entwickelungsgeschichte.

Baker, D. E., A Case of extrauterine Pregnancy. Boston med. and surg. J., N. 129 p. 35.

Van Bambeke, Ch., Contributions à l'histoire de la constitution de l'oeuf. II. Elimination d'éléments nucléaires dans l'oeuf ovarien de Scorpaena scrofa L. 2 pl. A. biolog., T. 13 Fsc. 1 p. 89—124.

Brooks and Herrick, Embryology and Metamorphosis of the Macroura. 57 col. Pl. Mem. Nation. Acad. Sc. Washington, V. 5 N. 4. 4°. 254 pp.

Butschinsky, P., Zur Embryologie der Cumaceen. Z. A., Jg. 16 N. 430 p. 386—387.

Ciaccio, G. V., Del modo come si formano le vescichette primarie degli Occhi. (S. Cap. 11b.)

Claus, C., Neue Beobachtungen über die Organisation und Entwickelung von Cyclops. Ein Beitrag zur Systematik der Cyclopoden. Arbeit. Zoolog. Instit. Univers. Wien, T. 10 H. 3. 74 pp. 1 Holzschn. 7 Taf.

Claus, C., Ueber die Entwickelung und das System der Pontelliden. (S. Cap. 4.)

Mc Clure, Charles F. W., Notes on the early Stages of Segmentation in Petromyzon marinus L. (americanus Le S.). Z. A., Jg. 16 N. 430 p. 373—376. 3 Fig.

Coe, H. C., Internal Migration of the Ovum with Report of a Case of repeated ectopic Gestation possibly supporting the Theory. Amer. J. Obstetr., V. 27 p. 855—866.

— — Extrauterine Pregnancy. Internation. Clinic, Philadelphia, S. 3 V. 1 p. 297—300.

Cordier, A. H., Extrauterine Pregnancy. Med. and Surg. Reporter, Philadelphia, V. 68 p. 679.

Duval, Mathias, Le placenta des Carnassiers. (Suite.) 2 Pl. J. anat. et physiol., Année 29 N. 4 p. 425—465.

Fiserius, Eduard, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte von Sciurus vulgaris. Würzburg, 1892. 8°. 20 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss. S.-A. aus Vhdlgn. Würzb. phys.-med. Ges., N. F. B. 26.

Häcker, Valentin, Das Keimbläschen, seine Elemente und Lageveränderungen. Teil 2. Ueber die Function des Hauptnucleolus und über das Aufsteigen des Keimbläschens. (S. Cap. 5.)

Digitized by Google

Heape, Walter, The Menstruation of Semnopithecus cutellus. Pr. R. Soc., V. 54 N. 326 p. 169—172.

His, Le développement de la physiognomie de l'homme et des animaux. (Titelangabe.) C. R. trav. 75. sess. soc. helvét. sc. nat. à Bâle 5.—7. Sept. 1892, p. 99.

Hölzl, Hans, Ueber die Metamorphosen des Graaf'schen Follikels. Sb. Ges. Morphol. u. Phys., München, B. 9 H. 2 p. 79—82.

Klien, R., Ueber mehreiige Graaf'sche Follikel beim Menschen. Vortrag verbund. mit Demonstr. mikroskop. Präparate u. Photogr. Sb. Ges. Morphol. u. Physiol. München, IX. H. 2 p. 35—36.

Koehler, R., et Bataillon, E., Recherches sur l'extension du blastoderme et l'orientation de l'embryon dans l'oeuf des Téléostéens. C. R. ac. sc. Paris, T. 117 N. 15 p. 490—493.

Kossmann, Bobby, Zur Histologie der Chorionzotten des Menschen. Leipzig, 1892. Fol. 16 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss. Göttingen.

— Zur Histologie der Extrauterinschwangerschaft nebst Bemerkungen über ein sehr junges, mit der uterinen Decidua gelöstes Ei. Vhdlgn. Berl. Ges. f. Geburtsh. u. Gynäk. Z. Geburtsh. u. Gynäk., B. 27 H. 1 p. 266—286. 10 Fig.

Morgan, T. H., Experimental Studies on the Teleost Eggs. Preliminary Communic. A. A., Jg. 8 N. 23/24 p. 803—814.

Nusbaum, J., Materialien zur Embryologie und Histogenie der Isopoden. (S. Cap. 5.)

Roux, Wilhelm, Ueber die Specification der Furchungszellen und über die bei der Postgeneration und Regeneration anzunehmenden Vorgänge. Biolog. C., B. 13 N. 19/20 p. 612—625. (Schluß folgt.)

Torossi, Gio. Battista, L'embrione del Boa constrictor. Vicenza, S. Giuseppe. 8°. 11 pp. 1 tav.

Vay, Franz, Zur Segmentation von Tropidonotus natrix. Würzburg, 1892. 8°. 34 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss. S.-A. aus Anat. Hefte, Abt. 1 H. 2.

Waldeyer, Ueber eine ektopische Schwangerschaft bei einem Mantelpavian. Vhdlgn. Berl. Ges. f. Geburtsh. u. Gynäk. Z. Geburtsh. u. Gynäkol., B. 27 H. 1 p. 177—180. Discussion.

Wiskott, Albert, Ueber das Epithel der Chorionzotten. Stuttgart, 1892. 8°. 23 pp. Inaug.-Diss. Würzburg.

13. Mifsbildungen.

Ballantyne, J. W., Studies in foetal Pathology and Teratology. Sec. Ser. III. Allantoido-angiopagous Twins — Paracephalus dipus acardiacus. Read before the Obstetr. Soc. of Edinburgh, May. Edinburgh med. J., N. 460, Octob., p. 321—344. (To be continued.)

Baudouin, M., Las hermanas Radica-Doodica Kéttronaik d'Orissa (Xifopago del Indostàn). A. ginec. y pediat., Barcelona, V. 6 p. 26—30.

Bocianski, Ein Unicum von Doppelmißgeburt — Gastrodidymus bimasculinus. 2 Abb. Wiener med. W., Jg. 43 N. 35 p. 1451—1454.

Coats, J., and Adams, J., Specimen of socalled Siren Malformation of the lower Limbs (Sympus). Glasgow med. J., V. 39 p. 451.

Coggi, A., Un anomalia in un embrione di Selacio. 1 tav. Mem. R. accad. sc. istit. di Bologna, S. 5 T. 2 Fsc. 4.

Digitized by Google

Dewees, W. B., Maternal Impression as a Cause of Anencephalus. Universal med. Magaz., Philadelphia, 1892/93, V. 5 p. 788. 1 Pl.

Pant, H. D., Complete congenital Absence of lower Extremities. Indian med. Rec., Calcutta, V. 4 p. 287.

Petit, G., Description d'un monstre double sysomien du genre dérodyme. Rec. médec. vétér., Paris, S. 7 T. 10 p. 292—296.

v. Ranke, H., Ueber eine typische Mißbildung im Bereiche des ersten Kiemenbogens, Wangenohr, Melotus. Sb. Ges. Morphol. u. Physiol. München, B. 9 H. 2 p. 87—101.

Rouxeau, A., Note sur un foetus humain monstrueux appartenant à la famille des monosomiens. Ann. de gynécologie et d'obstétrique, T. 40, Août, p. 81—93.

Schilling, Franz, Ein Fall von Extrauterinschwangerschaft mit mißgebildeter Frucht. (Mangel der normalen Krümmung der Wirbelsäule, über der Pfeilnaht hahnenkammförmiger Hautlappen, linkes Ohr plattgedrückt, usw.) Würzburg. Inaug.-Diss. 54 pp. 1 Taf.

Schüller, Mißbildungen bei einem neugeborenen Kinde (doppelte Lippen- und Gaumenspalte; Zwischenkiefer prominirt in die Lippenspalte; 6 Finger an jeder Hand, 6 Zehen an jedem Fuß; kein Hoden vorhanden; Phimosis; Zungenbändchen reicht bis zur Zungenspitze usw.). Deutsche Medicinal-Z., Jg. 15 N. 72 p. 805.

Simon, Demonstration eines 7-monatlichen Anencephalus. Aerztl. Localver. Nürnberg, Sitz. v. 20. Oct. 1892. (Titelangabe.) Münch. med. W., Jg. 40 N. 42 p. 801.

14. Physische Anthropologie.

Arbo, C., Bidrag till kundskab om Faroernes befolknings antropologi og specielt craniologiske forhold. Christiania. 4°. 9 pp.

Daae, Beitrag zur Anthropologie des Ohres bei Verbrechern. Z. Ohrenheilk., B. 24 H. 4 p. 288—293.

Dumont, A., La race et la suette à l'île de Oléron. B.s soc. d'anthropol., S. 4 T. 4 N. 7 p. 370—374.

Giles, G. M., The Growth and Development of Anglo-Indian Children. Tr. 7. internat. Congr. Hyg. and Demogr. 1891, London 1892, V. 1 p. 184—186.

Hirtz, Eugène, Recherches sur le plan horizontal de la tête. B.s soc. d'anthropol., S. 4 T. 4 N. 7 p. 386—389.

Kiessling, F., und **Pfalz, E.**, Anthropologie und Naturlehre. Der Mensch in Beziehung zur organischen und unorganischen Natur. Braunschweig. 8°. Mit Holzschn.

Lachi, P., Una anomalia di sviluppo dell' uovo umano. (S. Cap. 12.)

Lugo, Alimego, Anomalies craniennes dans cinq criminels de Santiago. A. psichiatr., sc. penal. ed antropol. crimin., V. 14 Fsc. 4/5 p. 333—344.

Manouvrier, L., Inventaire des crânes et ossements. B.s soc. d'anthropol., S. 4 T. 4 N. 7 p. 353—357.

Pantukhof, J. J., Anthropologische Beobachtungen im Caucasus. Der Caucasischen Section der K. geograph. Gesellschaft dargebracht. Tiflis, K. P. Koxlovski. 8°. 154 pp. 6 Taf. 4 Tab. (Russisch.)

Ranke, Joh., Der Mensch. 2. gänzlich neubearb. Aufl. In 6 Lief. in

Digitized by Google

2 Bdn. 1000 Abb. im Text, 6 Karten, 33 Taf. in Farbendruck. Leipzig, Wien, Bibliogr. Institut. B. 1 H. 1 p. 1—48. 2 Taf.

Roberts, C., On the Uses and Limits of Anthropometry. B. instit. internation. de statistique, Paris 1892, T. 6 Livr. 1 p. 13—18. 4 diagr.

Sarasin, F., Les Weddas de Ceylon. C. R. trav. 75. sess. soc. helvét. sc. natur. à Bâle 5.—7. Sept. 1892, p. 99—102.

Studer, Th., Acquisitionen des Museums für Naturgeschichte. 1) Eck- und Schneidezähne vom Unterkiefer eines Hippopotamus aus Zambezi. 2) 2 menschliche Schädel, 1890 an der Kirchgasse vor der Nordfront der Münsterkirche ausgegraben. Mitt. Naturforsch. Ges. Bern aus 1892, N. 1279—1304 p. X—XIII.

Stuhlmann, Die Zwergvölker von Afrika, besonders über die des oberen Ituri. Vhdlgn. Berl. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol., B. 25 H. 3/4 p. 185—186.

Turner, J. S., and Paterson, W. B., An Examination into the Condition of the Teeth of School Children. Tr. 7. internat. Congr. Hyg. and Demogr. 1891, London 1892, V. 10 p. 323—328.

Virchow, R., Aino-Schädel. Vhdlgn. Berl. Ges. f. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol., B. 25 H. 3/4 p. 175—178.

Waldeyer, Demonstration des Skeletes eines etwa 50-jährigen Zwerges. (S. Cap. 6a.)

Warner, F., The physical Condition of Children seen in Schools and the local Distribution of Conditions of defective Development. Tr. 7. internat. Congr. Hyg. and Demogr. 1891, London 1892, V. 10 p. 315—323.

15. Wirbeltiere.

Andreae, A., Acrosaurus Frischmanni H. v. Mey. Ein dem Wasserleben angepaßter Rhynchocephale von Solenhofen. 2 Taf. Ber. Senckenberg. naturf. Ges., Frankfurt a/M., p. 21—35.

Berger, Philipp, Note sur un squelette de baleine conservé à Carthages. (S. Cap. 6a.)

Earle, Charles, The Evolution of the American Tapir. The Geolog. Magaz., N. 351, N. S. Decade 3, V. 10 N. 9 p. 391—396.

Forsyth-Major, C. J., On Megaladapis madagascariensis an extinct gigantic Lemuroid from Madagascar. Pr. R. Soc., V. 54 N. 326 p. 176—179.

Marsh, O. C., Restoration of Coryphodon. 2 Pl. Americ. J. of Sc., S. 6 V. 46 N. 146, Octob., p. 321—326.

Sacco, F., Il Delfino pliocenico di Camerano Casasco. Astigiana. 2 tav. Mem. matem. e fisica d. soc. ital. d. sc., S. 3 T. 9.

Seeley, H. G., Researches on the Structure, Organisation and Classification of the fossil Reptilia. VII. Further Observations on Pareiasaurus. 7 Pl. Philos. Tr. R. Soc. London for 1892, V. 183 B p. 311—370. 17 Fig.

— — Idem. VIII. On further Evidences of Deuterosaurus and Rhopalodon from the Permian Rocks of Russia. Pr. R. Soc., V. 54 N. 326 p. 168—169.

Studer, Th., Zwei große Hunderassen aus der Steinzeit der Phahlbauten.

Digitized by Google

Mitteil. Naturforsch. Ges. Bern aus 1892, N. 1279—1304 p. 87—96. 3 Taf.

— — Hundeschädel aus der Steinzeit. Ibidem p. XVI—XVII.

Woodward, A. Smith, Palaeichthyological Notes. 1 Pl. 1) On some Ichthyolites from the Keuper of Warwickshire. 2) On Nemacanthus monilifer from the Rhaetic Formation. 3) On Gyrolepis dubius n. sp. from the Rhaetic Formation of Scania. Ann. and Magaz. Natur. Histor., S. 6 V. 12 N. 70 p. 281—287.

— — On the Dentition of a gigantic extinct Species of Myliobatis from the lower tertiary Formation of Egypt. Abstract of a Paper read before the Zool. Soc., June, 20. The geologic. Magaz. N. 351 N. S. Decade 3 V. 10 N. 9 p. 414.

Woodward, A. Smith, On the cranial Osteology of the mesozoic ganoid Fishes Lepidotus and Dapedius. (S. Cap. 6a.)

von Zittel, Karl A., The geological Development, Descent and Distribution of the Mammalia. Translated from the German by G. J. Hinde. The geolog. Magaz., N. 351, N. S. Decade 3, V. 10 N. 9 p. 401—412.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Neuroglia der menschlichen Hirnrinde.

Von Dr. L. Greppin, Rosegg bei Solothurn (Schweiz).

Mit 2 Figuren.

In seinen Untersuchungen über die frühen Entwickelungsstufen der ersten Nervenbahnen und des Markgerüstes beim menschlichen Embryo betont His[1]) ganz besonders, daß die Spongioblasten, die Vorstufen der epithelialen Neuroglia, unter sich Anastomosen eingehen und dadurch ein dichtes Schwammnetz, in welchem die nervösen Elemente eingebettet sind, bilden.

Vom Ende des zweiten Monats aber erscheinen in der bis dahin kernfreien, weißen Substanz Zellen von wahrscheinlich bindegewebiger Abkunft, welche weiterhin auch in die graue Substanz vordringen. Dieselben hält His für die Vorgebilde der Deiters'schen Pinselzellen, welche mit den Spongioblasten keine Gemeinschaft haben.

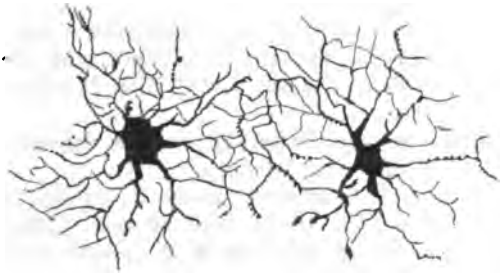
1) His, Abhandlungen der Königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Mathem.-physik. Klasse, Bd. 13 N. 17. — Archiv für Anatomie und Physiologie, Anat. Abt., 1887, p. 368, und 1889, p. 249.

Digitized by Google

An gelungenen Golgi'schen Präparaten der Hirnrinde erkennt man nun zweierlei Arten nicht nervöser Zellen:

1) Große, moos- oder buschförmige Zellen, deren zahlreiche Fortsätze sich von ihrem Ursprung an häufig teilen, unter sich und mit den Fortsätzen der benachbarten gleichartigen Gebilde zahlreiche Anastomosen eingehen und so einem dichten Nezwerk den Ursprung geben.

Fig. 1.

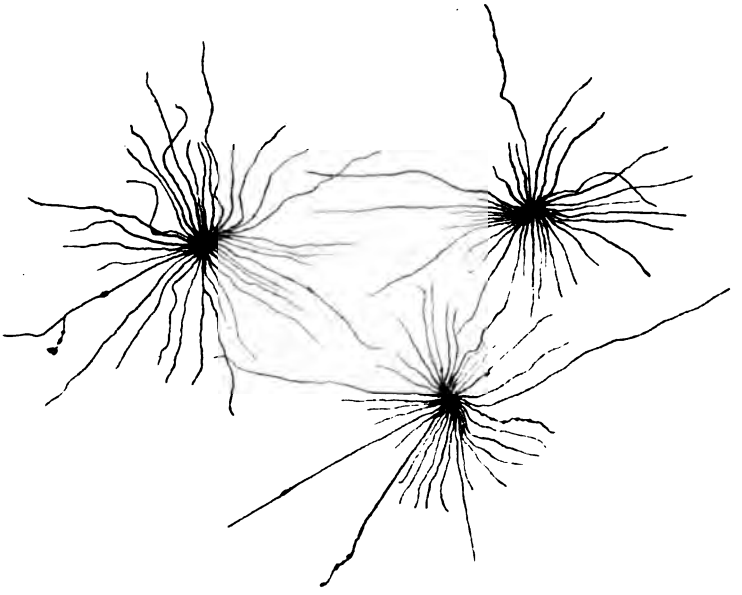


Der Zellkörper ist sehr unregelmäßig, bald stark eckig, bald mehr länglich, nur selten rundlich gestaltet. (Fig. 1.)

2) Zellige Elemente mit nur kleinem, meistens rundlichem oder ovalem Zellkörper, von dem radienförmig gerade, sich nicht oder nur selten teilende, lange Fortsätze abgehen, die in keiner Weise mit einander anastomosiren. (Fig. 2.)

Beiliegende Abbildungen geben über die Unterschiede dieser beiden

Fig. 2.



Digitized by Google

Zellformen am besten Auskunft. Das Präparat stammt aus der grauen Substanz des hinteren Teils der linken zweiten Stirnwindung eines an Pneumonie verstorbenen Mannes, und in jedem Schnitte ist es möglich, zahlreiche Exemplare dieser in ihrem äußern Habitus so verschiedenen, nicht nervösen zelligen Elemente zu sehen. Um den Zellkörper besser zum Vorschein kommen zu lassen, wurden die nach der langsamen Golgi'schen Methode gewonnenen Bilder zuerst mit 2-proc. Hydrobromsäure fixirt, dann dem Sonnenlichte ausgesetzt und in 1-proc. Sol. natrii subsulphurosi differenzirt. Dadurch ist es möglich, die extracellulären Niederschläge teilweise aufzulösen und besonders die intracelluläre Imprägnirung mit dem Silbersalze vor Augen zu bekommen. Solche Präparate halten sich sehr gut und vertragen ein Deckglas.

Es entsteht nun die Frage, ob die unter sich anastomosirenden und ein Netzwerk bildenden Gliazellen nicht die ursprünglichen Spongioblasten im Sinne von His darstellen, während die Sternzellen als reine bindegewebige Elemente aufzufassen wären. Jedenfalls scheint mir diese Annahme insofern berechtigt zu sein, als die beschriebenen Sternzellen mit den an Karminpräparaten sichtbaren und bei chronischen entzündlichen Hirnprocessen (progressive Paralyse) wuchernden Spinnenzellen am meisten Aehnlichkeit haben.

Nachdruck verboten.

Development of the Wolffian Body in the Chick and Rabbit.

By Professor John Berry Haycraft, University College Cardiff.

(Preliminary Notice.)

With 6 figures.

The following is a short summary of the results of an investigation into the development of the Wolffian body. — In my chick embryos of 32 hours I find that the mesoblastic somites segmentally show the appearance seen in fig. 1A. They appear to consist of 1) an outer layer of epithelial like cells passing into, and forming a continuous layer with the cells of the lateral plates, and 2) an inner isolated mass of cells. The lateral plates sprung, in this region, from the mesoblastic somites by broad bases.

Alternating with this appearance is that seen in fig. 1B which is cut where the mesoblastic somite is not differentiated into two layers,

Digitized by Google

and where the lateral plates are almost cut off from it. The epithelial like cells of the lateral plate instead of passing into the outer layer of the somite turn round into each other. There is at this stage only questionable evidence of the formation of the Wolffian duct.

Fig. 1.

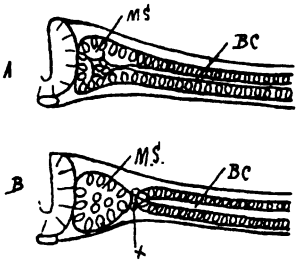


Fig. 2.

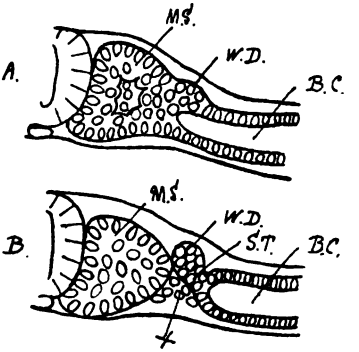


Fig. 1. Chick 32 hrs. (A) Mesoblastic somite *M. S.* differentiated into inner and outer part. Towards and right up to the former which is solid the body cavity runs *B.C.* The epithelial like cells of somite are continuous with those of lateral plates. (B) View of sections alternating with A. The mesoblastic somite has not differentiated into two layers. The epithelial like cells do not run in continuity with those of the lateral plate. At *x* a few cells are seen at juncture.

Fig. 2. Chick of 38 hrs. (A) A proliferation of cells on dorsal aspect at juncture of mesoblastic somite and lateral plate is the first indication of Wolffian duct *W. D.* Otherwise the epithelium of somites continues into lateral plate. (B) Somite here to seen in alternating sections with A. The epithelium of somite is cut off from lateral plate and the Wolffian duct is connected by a solid rod of cells, the segmental tubule with the epithelium of body cavity and proliferated cells at juncture.

In the chick of 38 hours (fig. 2 A) the broad base — intermediate cell mass — from which the dorsal lateral plate springs from the somite is seen to have become swollen, probably from proliferation of cells at that region.

This marks the situation in this region of the developing Wolffian duct, which consists therefore of a solid growth, not as yet differentiated from the rest of the mesoblast. In sections alternating with the above, fig. 2 B, the epithelial like cells of the lateral plate do not form a series continuous with those of the somite; they run inwards towards the middle line as a solid column ending in what appears like a round knob, *S.T.*, and *W.D.* This appearance, simular to a round knob, is a section of the primative Wolffian duct, and its cells are continuous with those of the swellings *W.D.* fig. 2 A).

The Wolffian duct arises therefore as a solid rod, not as yet

Digitized by Google

separated from the rest of the mesoblast, and running in the length of the embryo. This is joined, at each segment, to the walls of the body cavity, by equally solid columns of cells, the primative segmental tutules. I can see no evidence that the tubules form first and then join the Wolffian duct as has frequently been described. At *x* fig. 2 are some cells joining the somite with the rest of the tissue: they are differentiating to form connective tissue.

In a chick of 40 hrs., fig. 3A, where the somite has differentiated into two layers, the cells which had formed a swelling (*W.D.*) in the last embryo have now arranged themselves around a central cavity, apparently formed by vacuolation between them. In alternating sections fig. 3B this Wolffian duct can be seen to join the cells of the body cavity by tubules *S.T.* The solid rod in fig. 2B have vacuolated so that the body cavity extends right up to the Wolffian duct.

Fig. 3.

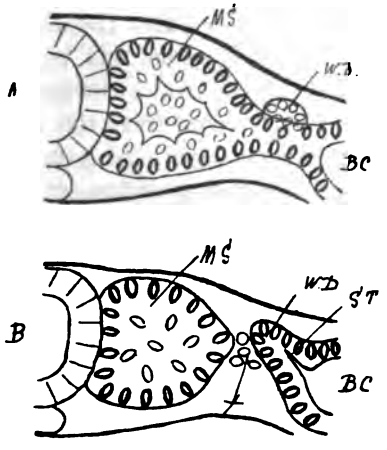


Fig. 4

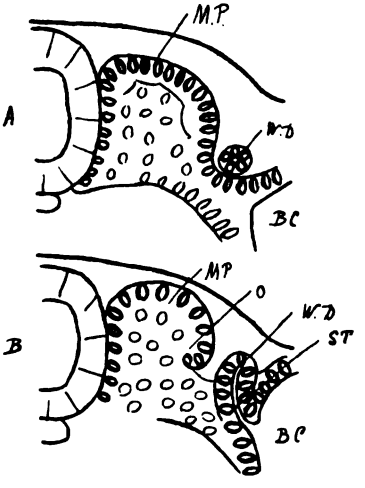


Fig. 3. Chick of 40 hrs. (A) The cells of Wolffian duct have arranged themselves in a circle round a central aperture. The duct is not separated entirely from the neighbouring cells. (B) The segmental tubule has begun to vacuolate from the body cavity right up to the Wolffian duct.

Fig. 4. Chick of 47 hrs. (A) A well marked muscle plate has now formed from the outer layer of mesoblastic somite. Its epithelial like cells are continuous with those lining the body cavity. (B) In alternating sections the cells of the muscle plate turn inwards at *o* while the cells of the Wolffian duct and segmental tubules are continuous with the cells lining the body cavity.

In a chick of 47 hours, fig. 4A, the Wolffian duct has more fully formed, and has sunk into the tissue surrounding it. The outer cells of the

Digitized by Google

mesoblastic somite, which have begun to form the muscle plate M.P., are still, in this section, continuous with the cells of the body wall. In Fig. 4B the cells of the muscle plate *M.P.* turn back at *o* and the segmental tubule is seen to pass from the body cavity to the Wolffian duct.

Appearances similar to those seen in fig. 4B have led some observers to speak of these tubules as if they arose first in connection with the somites and then detached themselves from the somites, to join the Wolffian duct subsequently. In point of fact the tubule can from the very first be traced as a solid rod of cells, right up to the Wolffian duct. When a section shews a tubule with apparently a free end detached from the duct, this is because the tubules bend, and are often cut across at a bend: on tracing out these tubules in other sections of the series they can invariably be traced to the duct.

Formation of the Malpighian bodies.

This I have and studied most carefully in the embryo of the rabbit. After the segmental tubule has ceased to open into the body cavity it describes a sharp bend upon itself (fig. 5 *ST.* The end of this tube broadens out into the shape of a hollow spoon, and moulds itself upon this bend. Between the hollow spoon, which forms the BOWMAN'S capsule, and the bent tubule, vessels enter from the aorta and from the cardinal vein to form an intervening layer, the commencing glomerulus. This latter grows, and becomes globular, greatly increasing in size, while the BOWMAN'S capsule grows around it. There is no stage during which the BOWMAN'S capsule is saccular, previous to an invagination by the glomerulus. No such process takes place either in the Wolffian body or the kidney. The BOWMAN'S capsule is like a double walled cap growing pari passu with the head it covers.

There are no secondary tubules in the chick and rabbit.

Secondary tubules, branching from those first formed have frequently been described, but they do not appear to exist in higher forms. In the rabbits embryo of 14 days fig. 6 the tubules and the Malpighian bodies appear at first sight to have increased in numbers; often five or six Malpighian bodies may be seen in the same section. This is due, in my opinion to the great bending of the embryo at this stage, whereby the sections are all oblique, and more somites are involved in each section. It is also due to the great increase in size, and consequent closer packing together of the tubules, and of the Malpighian bodies. In any case there are no branching tubules to

Digitized by Google

Fig. 5.

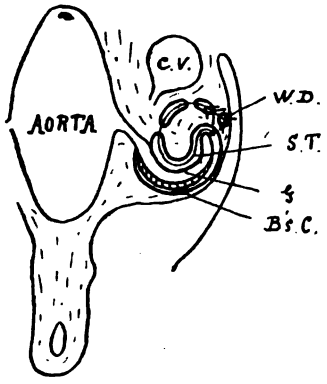


Fig. 6.

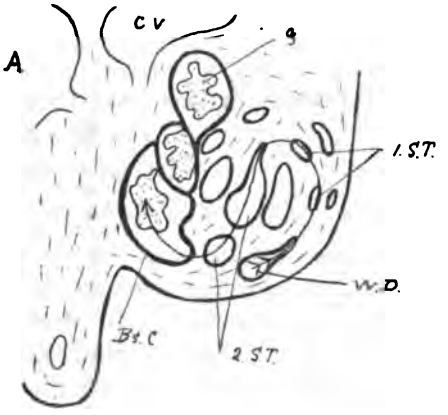


Fig. 5. Rabbits embryo 11 days old. From the Wolffian duct the tubule bends inwards and then makes a sharp bend forwards. On the convexity of this bend the future glomerulus forms (*G*), and moulded on the bend the BOWMAN'S capsule is also seen (*Bs. C.*).

Fig. 6. Rabbits embryo 14 days old. The Wolffian duct opens into narrow collecting tubules (1 *ST*), these into larger tubules (2 *ST*) and these again into Malpighian bodies. The three Malpighian bodies represented in figure all open in this way into Wolffian duct.

be seen, and corresponding with each Malpighian body you have a tube passing directly into the Wolffian duct. Thus in 50 serial sections of a rabbits embryo of 14 days there are 9 Malpighian bodies and 9 tubules opening into the Wolffian duct. In 40 serial sections of a chick embryo of six days there are 6 Malpighian bodies and tubules. In fig. 6 the Wolffian body of a rabbits embryo of 14 days is seen. From the Wolffian duct narrow collecting tubules pass out, 1 *ST*. These end in layer secreting tubules, 2 *ST*, and these again open into Malpighian bodies.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Considerazioni critiche sui recenti studi dell' apparato nervoso nei fusi muscolari.

Pel Dott. Angelo Ruffini.

(Dal laboratorio della clinica medica di Bologna, Prof. A. Murri).

Mi sono indotto a pubblicare questa Nota critica dopo aver letto un lavoro del Prof. Kerschner di Brünn, comparso nei N^i 14 e 15 dell' Anatomischer Anzeiger di quest' anno e che ha per titolo: „Ueber die Fortschritte in der Erkenntnis der Muskelspindeln". E sebbene il Prof. Kerschner non lo dichiari esplicitamente nella sua precitata memoria, tuttavia a me è sembrata cosa evidentissima ch'egli sia voluto ritornare in modo indiretto sull' argomento dei fusi muscolari, tanto per rispondere ad una mia comunicazione preventiva sullo stesso argomento, pubblicata nei Rendiconti della R. Accademia dei Lincei nel Giugno del già decorso anno 1892, che portava il seguente titolo: Sulla terminazione nervosa nei fusi muscolari e sul loro significato fisiologico. Questa mia supposizione è molto avvalorata dal fatto che il Kerschner nella detta Nota non aggiunge di suo nulla di nuovo a quanto aveva già detto in altre precedenti memorie, per cui io a ragione non vedo in questa pubblicazione altro scopo al di fuori di quello da me sopra accennato.

Le ragioni che m' inducono adunque a prematuramente riprendere la penna su questo argomento sono specialmente dovute a che il Kerschner non fu molto esatto nel riportare alcuni tra i risultati delle mie osservazioni, nè punto giusto nell' apprezzamento di alcuni concetti ch' io svolsi nel mio scritto già sopra ricordato. E giacchè mi propongo di rettificare questi due dati di fatto, credo pure opportuno di estendermi a rilevare anche diverse altre cose che io ho potuto rimarcare nel leggere il lavoro del Prof. Kerschner.

Ma prima d' entrare direttamente in merito della causa, stimo necessario — e ciò anche per far meglio conoscere i limiti entro i quali verte il presente dibbattito a chi per caso non conoscesse intimamente l' argomento — stimo necessario, dico, di riassumere assai brevemente i lavori che dal Febbraio 1888 fino ad oggi il Kerschner pubblicò sull' argomento in questione.

In questa breve rassegna però non dev' essere compreso quello

Digitized by Google

fra i lavori del KERSCHNER che io già ho citato in principio di questa Nota, perchè di quello debbo occuparmi più estesamente ed in modo speciale.

Nel Febbraio adunque del 1888 il KERSCHNER pubblicava un primo lavoro dal titolo: „Bemerkungen über ein besonderes Muskelsystem im willkürlichen Muskel" (Anat. Anz. III, No. 4—5, p. 126—132, 1888). In questa prima nota il KERSCHNER dopo aver dimostrato, ed a ragione, l' identità degli „umschnürten Bündel" del FRAENKEL e dei „neuromuscularen Stämmchen" del ROTH coi „Muskelspindeln" del KUEHNE, passa a descrivere i risultati delle sue osservazioni sui fusi muscolari. In questa descrizine io non vedo nulla di nuovo o di diverso da quello che tutti gli autori prima di lui avevano detto circa questo argomento. Descrive ciò che si può vedere sulle sezioni dei muscoli e sulle dilacerazioni degli stessi dopo averli trattati coll' acido osmico. Parla, è vero, di un apparecchio terminale complicato, oltre a quello motore, ma non lo descrive affatto. In fine di questo lavoro, dopo aver riportato i pareri dei diversi autori circa il significato di questi organi, egli finisce coll'esprimere la propria opinione, dicendo che devono considerarsi quali complicati organi terminali sensitivi che dovrebbero servire al senso muscolare (die Spindeln als complicirte sensible Endorgane erscheinen, welche dem Muskelsinne dienen dürften).

Nell' Aprile dello stesso anno il KERSCHNER pubblicava nel medesimo giornale un secondo lavoro dal titolo: „Beitrag zur Kenntnis der sensiblen Endorgane" (III. No. 10, p. 288—296, 1888). Nel qual lavoro egli dopo aver passato in rassegna i diversi apparecchi terminali nervosi che si trovano nei muscoli volontarî e nel perimisio degli stessi, passa finalmente a riparlare dei fusi muscolari. E questa volta si diffonde un poco di più a parlare dell' apparato nervoso sensitivo degli stessi, ch'egli studiò solo negli animali superiori e che, senza alcun bisogno, volle chiamare: Organi del KOELLIKER, per distinguerli dai fusi muscolari dei rettili ai quali volle dare il nome di: Organi di KUEHNE. Non descrive l' apperecchio terminale dei fusi muscolari dei rettili, perchè dice di non aver potuto avere a disposizione materiale fresco. Passa dipoi a descrivere l'apparecchio terminale nei fusi dei vertebrati superiori (l'uomo compreso) e lo descrive così incompletamente e così superficialmente che si può asserire con certezza che il KERSCHNER in quel tempo abbia più intravisto che realmente visto questo apparecchio terminale. Nel dare questa descrizione egli fa un'asserzione che più avanti passerò a discutere la quale suona così: „L'altro (allude all' apparecchio sensitivo dei verte-

Digitized by Google

brati superiori) dell'organo die KOELLIKER appartiene al tipo delle terminazioni già descritte nel connettivo (Derjenige der KOELLIKER'schen Organe gehört zum Typus der früher beschriebenen Endigungen im Bindegewebe)."

Nel Giugno del 1892, nello stesso mese cioè in cui venne fuori la mia Comunicazione preventiva di già citata, il KERSCHNER fece comunicare al Congresso degli anatomici tedeschi un nuovo contributo allo studio dello stesso argomento (Verhandlungen auf der VI. Versamml. d. Anat. Gesellsch., Wien 1892). In questa comunicazione egli insiste sull' interpretazione data a questi organi nella sua prima Nota. Fa, come al solito, un lontanissimo accenno all' apparato terminale nei fusi degli organi di KUEHNE (fusi muscolari dei rettili) che non aveva descritto, come si disse, nel precedente lavoro. Parla anche di volo di terminazioni nei tendini che somigliano a zolle ed altre a corpuscoli e per queste rinvia il lettore alla descrizione che ne diede nella sua seconda comunicazione. In questo lavoro oltre a non aggiungere nulla di nuovo a quanto aveva detto prima, osserva per la prima volta come la terminazione nervosa sensitiva del fuso muscolare somigli a quella degli organi muscolo-tendinei del GOLGI.

Ed ora mi si permetta una qualche considerazione intorno a questi tre lavori del KERSCHNER.

Vi noto anzi tutto un grandissimo difetto ed è che in nessuno di essi il KERSCHNER ha confortato con figure le particolarità da lui osservate tanto sui fusi muscolari quanto sulle altre qualità di terminazioni nervose delle quali ebbe ad occuparsi. A me questo pare difetto molto grande in un lavoro anatomico, perocchè la figura, oltre che servire come garanzia sicura di quello che si è osservato, vale anche a chiarire molto meglio, nella mente del lettore, le cose che si vanno man mano esponendo. E siccome anche non tutti hanno la rara fortuna di essere chiari e precisi nel descrivere fatti anatomici, così la figura può in gran parte riparare a questo grave difetto, il quale spesse volte è causa di confusioni e di possibili fraintese. E lo stesso KERSCHNER non è sempre chiaro nelle sue descrizioni: nella seconda Nota ad es. (pag. 293—294) descrive certe forme di terminazioni (che egli dice di descrivere per il primo) che io per quanta buona volontà avessi, non son riuscito a farmene un concetto chiaro e preciso.

Oltre adunque a questo gravissimo difetto io noto in tutti e tre i lavori del KERSCHNER un conato erculeo a voler far trionfare la sua idea circa la funzione di questi organi, che sarà più tardi da me discussa, e tutto ciò che egli dice appare come una cornice, come un di più, fatto appositamente per sostenere una ipotesi. Riguardo poi al tenta-

Digitized by Google

tivo di descrivere gli apparecchi terminali nervosi nei fusi muscolari egli dice che nei fusi ci sono due apparati nervosi, uno motore e l' altro sensitivo, e questo è perfettamente esatto. Tutto il resto della descrizione dell' apparato sensitivo del fuso stesso è così indeciso ed incompleto che riesce impossibile farsi un concetto anche lontano di quello che possa essere questo apparato terminale sensitivo. Ed anche il terzo lavoro, quello cioè venuto fuori contemporaneamente alla mia comunicazione preventiva, risente dello stesso difetto, abbenchè qui faccia un accenno un po' più preciso di quest' apparato nervoso; difatti l' A. asserisce com' esso abbia una lontana somiglianza coll' organo di GOLGI. E se ciò può esser vero, ma molto lontanamente, non è quanto dire che facendo un accenno di questo genere significhi aver descritto con precisione l' organo terminale del fuso. Perchè la verità è che pur avendo questa terminazione il carattere generale della terminazione nell' organo muscolo-tendineo del GOLGI, quello cioè di girare spiralmente attorno alle fibre muscolari striate, tuttavia non ha nessuno dei caratteri della terminazione del tendine, come io feci già rilevare nel mio lavoro. E che nella mente del KERSCHNER regnasse molta indecisione a tal proposito si deduce anche da quella frase del suo secondo lavoro dove dice che la terminazione del fuso muscolare appartiene al tipo delle terminazioni già descritte nel connettivo. Si potrebbe chiedere anzi tutto all' A. a quale di queste terminazioni del connettivo vuol egli alludere; ma anche che avesse designato questo tipo, non avrebbe certamente detto nulla di più preciso, perchè non voglio supporre che il KERSCHNER possa aver creduto di soddisfare alle esigenze del lettore dopo aver fatta un' allusione di questo genere. In anatomia ogni fatto va descritto da sè, perchè ogni particolarità anatomica ha sempre qualche carattere speciale che serve a distinguerla da tutte le altre particolarità del genere. Così almeno la penso io.

Concludendo adunque si può dire che in questi tre lavori il KERSCHNER non ha portato che un lieve contributo allo studio della terminazione nervosa sensitiva del fuso muscolare, e la questione restava, anche dopo il terzo lavoro, quasi negli stessi limiti nei quali l'avevano posta tutti gli altri anatomici che prima di lui avevano cercato di risolvere questo difficile problema.

Nel quarto lavoro, ed è quello che maggiormente c'interessa, pubblicato, come dissi, al principio di questa Nota, nei N^{i} 14 e 15 dell' Anatomischer Anzeiger di quest' anno, il KERSCHNER comincia col fare una rassegna dei lavori che furono pubblicati intorno all' argomento dei fusi muscolari in questi ultimi cinque anni. E nel

Digitized by Google

riferire anche la mia osservazione l'A. incomincia con queste parole: „Senza conoscere le mie comunicazioni RUFFINI descrive e disegna in generale giustamente ecc. (Ohne Kenntnis meiner Mitteilungen beschreibt und zeichnet RUFFINI im Allgemeinen richtig etc.)." Come abbia potuto fare l'A. ad immaginare che io non conoscevo i suoi lavori (mentre li conoscevo benissimo) è tal cosa che veramente non ho potuto e non posso ancora comprendere, dal momento che incominciai la mia comunicazione con queste parole: „I fusi muscolari hanno fornito fino ad oggi obbietto di studio a quasi tutti i più valenti istologi e già nella letteratura esistono numerose monografie sull' argomento, che io qui non posso passare in rassegna per restare nei limiti concessi ad una Nota preventiva. Mi piace per altro far notare come ad onta di tante osservazioni fatte, come dissi, da oculatissimi osservatori, nessuno aveva finora veduto con precisione in qual maniera si termina la fibra nervosa dentro il fuso muscolare, mentre tutte le altre particolarità di struttura dei fusi stessi erano già quasi completamente stabilite." E dissi forse male così dicendo? Mi pare di no, perciocchè nel tempo in cui io scrissi quelle parole, del KERSCHNER non esistevano altro che i due primi lavori, nei quali, come feci altrove rilevare, la descrizione dell' apparato nervoso sensitivo del fuso muscolare non fu che appena lontanamente sfiorata. E se avessi detto così anche dopo il terzo lavoro, non avrei ugualmente detto male, perchè neppure in questo l'A. mostra d'aver visto esattamente le cose come io, proprio nello stesso mese, dimostravo chiaramente con parole e figure.

Mi pare anche che a questo stesso punto l'A. sia in contradizione con quello che ha affermato prima, quando dice: „Egli (RUFFINI) conferma le mie asserzioni (Er bestätigt hierdurch meine Angaben)." Se io non conoscevo i suoi lavori non potevo evidentemente confermare le sue asserzioni, tutto al più sarei potuto arrivare alle stesse conclusioni sue.

E più avanti ancora: „la sua Fig. 1 corrisponde quasi completamente ad uno dei preparati che il Sig. EBNER ebbe la compiacenza di mostrare nell' ultima adunanza della Società anatomica (seine Fig. 1 entspricht fast vollkommen einem der Präparate, welche Herr Hofrat VON EBNER bei der letzten Versammlung der Anatomischen Gesellschaft zu demonstriren die Güte hatte)." Non voglio affatto dubitare dell' affermazione fatta dal KERSCHNER, ma io al posto suo non avrei aspettato che il fatto fosse stato descritto da un altro per saltar poi fuori a dire: ma, badate, anch' io avevo visto come quel tale. È un cattivissimo sistema questo che disgraziatamente si va oggi ripetendo

Digitized by Google

troppo spesso fra gli uomini di scienza. Se egli aveva un preparato uguale a quello mio, dal quale fu tolta la Fig. 1, fece male a non descriverlo e peggio ancora a non disegnarlo.

È vero che nelle conclusioni io dicevo che i fusi muscolari debbano essere ritenuti quali speciali organi nervosi a funzione ignota, ma il KERSCHNER avrà certamente letto quel periodo, che precede le conclusioni mie, nel quale si legge: „E se si volesse anche giudicare alla stregua di concetti di analogia morfologica, bisognerebbe ammettere che tali fusi muscolari debbano essere organi nervosi deputati a qualche peculiare funzione di senso, per la grande somiglianza che le terminazioni del fuso hanno con altre terminazioni nervose per le quali fu già provata la natura sensitiva." E parendomi, dopo aver detto così, d'essere forse andato tropp' oltre, aggiungevo subito: „Ma questo mio ultimo giudizio resta per ora nel campo delle probabilità, mancando a tale proposito fatti sperimentali ed anatomo-patologici." Perciocchè io credo, con licenza del. Sig. Prof. KERSCHNER, che per giudicare della qualità d'un organo non basti affidarsi ai soli caratteri morfologici di esso. L'anatomico in questi casi non può dare che giudizî di probabilità desunti dall' analogia, dalla topografia o da ricerche comparative, ma imporre giudizî assoluti d'interpretazione funzionale, come vorrebbe fare il KERSCHNER, mai. La morfologia per questo riguardo non ha valore se non dopo d'aver ricevuta la sanzione dall' anatomia patologica o dallo sperimento, ai quali solo spetta in questi casi pronunciarsi categoricamente intorno alla funzione di un organo.

L'A. si lamenta auche che le sue asserzioni sieno passate inosservate alla maggioranza degli osservatori, abbenchè fossero state pubblicate nell' Anatomischer Anzeiger. Io invece trovo la cosa naturalissima, perchè precisare nettamente un' interpretazione e non confortarla nemmeno con dei fatti anatomici positivi, mi pare equivalga a voler fare un buco nell' acqua.

Sono restato poi fortemente sorpreso allorchè il KERSCHNER dice: „RUFFINI il quale vicino all' apparato terminale, che fu da me interpretato come sensitivo, vide anche terminazioni motrici e ritiene le stesse come parte della prima e ciò impedisce a lui, anche senza conoscenza delle mie comunicazioni, di venire ad una interpretazione precisa sui fusi muscolari (RUFFINI, der neben dem Endapparat, welcher von mir als sensibel gedeutet wird, auch motorische Endplatten sah, hält dieselben für Teile des ersteren, und dies verhindert ihn)." Ciò è falso di sana pianta, perchè io non mi son mai sognato di dire ed interpretare le terminazioni motrici come parte dell' apparato sensitivo. Io avevo visto benissimo le terminazioni motrici ben

Digitized by Google

distinte dall' apparato sensitivo e che si trovano generalmente a distanze piuttosto grandi da questo, ma di esse anzi non parlai affatto, perchè il mio scopo era sol quello di far conoscere bene la struttura dell' apparato sensitivo. Richiamai solo l' attenzione degli osservatori sopra certe piastrine terminali le quali disegnai nella Fig. 3 e che mi sembrarono alquanto diverse dalle piastre motrici tipiche, ma non accennai nemmeno lontanamente che potessero avere una dipendenza dall' apparato sensitivo. A tal proposito così scrivevo: „Oltre a queste terminazioni, diremo così tipiche, ben distinte, si trovano (sempre nell' uomo) qua e là lungo le fibre striate dei piccoli intrecci, delle piastrine più o meno grandi ed isolate che si direbbero piastre rudimentali. Di queste solo qualche volta ne ho trovato anche nel gatto e ne volli dare qui un' immagine nella Fig. 3."

L' A. passando quindi a descrivere l' apparecchio sensitivo dei fusi, incomincia con queste parole: „L' interpretazione dei fusi muscolari dunque deve riposare sulla spiegazione di quest' apparato (Es wird also bei der Deutung der Muskelspindeln vorzüglich auf die Erklärung dieses Apparates ankommen)." Anch' io nel mio lavoro scrivevo: „L' argomento adunque è di un interesse capitale tanto per l' anatomia, quanto per la fisiologia ed è a mio credere l' unico che possa portare un po' di luce nuova e mettere sulla buona via per risolvere il difficile problema." Ei parebbe adunque che l' A. tenda ad uniformarsi alquanto ai concetti ch' io svolsi nel mio lavoro. E questa tendenza appare ancora più manifesta mano ch' egli procede nella descrizione di questo apparato terminale, perchè la trovo molto simile a quella che avevo già fatto io. Voglio ammettere però che ciò possa essere l' effetto di una pura coincidenza d' idee e di fatti, tanto più che l' A. ha già dichiarato, come feci notare, che la mia Fig. 1 somiglia ad un suo preparato che il Sig. Ebner ebbe la compiacenza di presentare al Congresso degli anatomici tedeschi. Ad ogni modo mi piace far rilevare due fatti che dimostrano chiaramente la verità di quello che ho detto già sopra.

Il primo è che solo in questo lavoro del Kerschner e per la prima volta egli, parlando del modo di terminare dei cilindri assili salta fuori con questa frase: „ . . . . . i quali passano dopo una seconda divisione in fibre piatte e larghe (welche nach abermaliger Teilung in platte, breite Fasern übergehen)." Nei tre lavori precedenti non si era mai parlato di fibre piatte e larghe.

L' altro fatto notevole è che anche qui per la primo volta asserisce: „Nell' uomo, coniglio e nel topo la forma a nastri è meno evidente o non esiste affatto e cede il posto ad una obbiettività bernoccoluta

Digitized by Google

(beim Menschen, beim Kaninchen und bei der Ratte, wo die Bandform dieser marklosen Aeste weniger deutlich oder gar nicht vorhanden ist und einem knorrigen Aussehen Platz macht)." In nessuno dei lavori dell' A. e neppure nel secondo, dove fu meglio che altrove abbozzata una descrizione dell' apparato sensitivo dei fusi muscolari, non è fatta questa distinzione, mentre io la feci rilevare chiaramente descrivendo separatamente prima l'organo terminale del gatto e poi quello dell'uomo, additandone contemporaneamente le differenze.

Pur volendo ammettere che il KERSCHNER abbia dovuto confermare le mie vedute o per aver meglio ristudiato i suoi preparati o per averne allestiti dei nuovi, il fatto che emerge chiaro è che solo dopo il mio lavoro egli ha dato una descrizione anatomica esatta ed abbastanza dettagliata dell'apparato sensitivo dei fusi muscolari, che collima perfettamente con quella che io ne diedi già prima di lui.

Un' altra asserzione del KERSCHNER che non mi par vera è questa: egli afferma come gli apparati sensitivi dei fusi muscolari degli anfibi sieno identici a quelli di ROLLET nel tendine degli stessi. Io ho pochi preparati dei fusi muscolari degli anfibi, ma sono tanto chiari e dimostrativi da autorizzarmi a non sottoscrivere affatto l'asserzione del KERSCHNER. Tra le zolle di ROLLET, che furono ristudiate con un metodo speciale e figurate dal CIACCIO fin dal 1890, e l'apparato sensitivo dei fusi degli anfibi, c'è tale una differenza nella forma della terminazione e nel modo di comportarsi delle fibre amidollari che io non so proprio come si possa fare a trovarci dei caratteri di identicità. M' era anzi balenata l'idea, dopo aver letta l'asserzione del KERSCHNER, di far qui disegnare uno di questi organi e descriverlo, ma poi ho pensato meglio di non farlo per non intralciare con delle discussioni intempestive il corso delle nostre ricerche. KERSCHNER intanto descriva e figuri ciò che vede, ed io a suo tempo farò altrettanto per conto mio. Poi si vedrà da qual parte sta la ragione.

Ed ora poche parole sulla interpretazione dei fusi muscolari.

Ad onta delle tenaci insistenze del Prof. KERSCHNER, io oggi non posso dire diversamente da quello che dissi nella mia memoria già ricordata e cioè che i fusi muscolari sieno speciali organi nervosi deputati a qualche peculiare funzione di senso; ma dico così aspettando sempre l'ultima parola dello sperimento. Ad ogni modo il KERSCHNER chiamando i fusi musculari organi del senso muscolare, non dice certamente nulla di più di quello che dica io stesso. Egli crede anzi asserisce d'aver così precisata la funzione di questi organi, mentre è noto come „Il termine senso

Digitized by Google

muscolare, d'uso frequente, comprende più di una forma di sensazione (Gowers)". Per cui chiamarli speciali organi nervosi deputati a qualche peculiare funzione di senso, oppure organi del senso muscolare, mi pare sia la stessa cosa.

Berichtigung.

In dem Werke von Rudolf Fick „Ueber die Reifung und Befruchtung des Axolotleies" findet sich S. 458 die Angabe, daß die von Martin Heidenhain benutzte Tinction der Centrosomen weiter nichts wäre wie „die Eisenhämatoxylinfärbung von Weigert". Diese Annahme beruht auf einem Irrtum. Es ist wohl richtig, daß ich zuerst außer dem altbekannten Alaunlack des Hämatoxylins und außer dem Chromlack desselben (Rudolf Heidenhain) andere Metalllacke des Hämatoxylins, u. a. den Eisenlack in methodischer Weise angewendet habe, aber das geschah in so vollkommen anderer Art und mit so absolut verschiedenen Zielen und Erfolgen im Vergleich zu der Martin Heidenhain'schen Centrosomenfärbung, daß die letztere nicht als identisch mit meinen Methoden anzusehen, sondern als etwas Selbständiges zu betrachten ist.

Das Gleiche gilt in Bezug auf die, wie wir jetzt sagen müssen, nur sehr unvollkommenen Versuche Herxheimer's, die elastischen Fasern zu färben. Bei dieser Methode spielt das Eisensalz sogar nur die Rolle einer Auswaschungsflüssigkeit, die Färbung selbst beruht auf der Bildung eines Chromhämatoxylinlackes. C. Weigert.

Personalia.

Berlin. Personal-Veränderungen am I. anatomischen Institut: 1) Der bisherige II. Prosector Prof. H. Virchow wird I. Prosector. 2) Der bisherige Custos Dr. G. Brösike wird II. Prosector. 3) Prof. W. Krause ist mit Wahrnehmung der Geschäfte des Custos betraut worden. 4) Dr. Jablonowski, bisher II. Assistent, wird I. Assistent. 5) Dr. Sobotta, bisher III. Assistent, wird II. Assistent. Die bisherige nur provisorische Stelle eines III. Assistenten geht ein.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Um die eingegangenen Arbeiten möglichst rasch zum Abdruck zu bringen, wurde das Erscheinen der letzten Nummern des VIII. Jahrganges des „Anatomischen Anzeigers" beschleunigt, und es wurden dieselben bereits Anfang October ausgegeben.

Da sich eine Anzahl von Manuscripten in den Händen der Redaction befindet, so ist mit der Veröffentlichung der ersten Nummern des IX. Bandes begonnen worden. Das Erscheinen der Bände kann somit nicht mehr genau dem Kalenderjahre angepafst werden.

Um einen noch rascheren Abdruck der Litteratur und der Manuscripte als bisher zu erzielen, werden vielmehr Nummern im Umfange von etwa 2 Druckbogen oder Doppelnummern erscheinen, sobald der vorhandene Stoff dies erforderlich macht. Der Umfang eines Bandes wird fortan etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark betragen.

IX. Band. — 11. December 1893. — **No. 4.**

Inhalt: **Aufsätze.** Hjalmar Grönroos, Ueber einen Fall abnormer Lagerung des Darmkanals beim Erwachsenen. Mit 2 Fig. S. 89—103. — A. Prenant, Sur l'oeil pariétal accessoire. Avec une figure. S. 103—112. — F. Hermann, Notiz über die Anwendung des Formalins (Formaldehyds) als Härtungs- und Conservirungsmittel. S. 112—115. — G. Baur, Ueber Rippen und ähnliche Gebilde und deren Nomenclatur. S. 116—120.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber einen Fall abnormer Lagerung des Darmkanals beim Erwachsenen[1]).

Von Hjalmar Grönroos aus Helsingfors, Dr. phil., cand. med., Assistent am anatomischen Institute in Tübingen.

Mit 2 Abbildungen.

Im vorigen Winter fand ich auf dem Präparirsaale zu Tübingen beim Eröffnen der Bauchhöhle der Leiche eines älteren Mannes eine

1) Der Fall ist von meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Froriep, dessen hilfreicher Teilnahme ich mich bei der Bearbeitung zu erfreuen hatte, auf der diesjährigen Anatomenversammlung zu Göttingen kurz referirt worden. Vergl. Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der Versammlung in Göttingen, 1893, S. 41.

Digitized by Google

von der Norm abweichende Anordnung der Baucheingeweide: das Coecum und der Dickdarm lagen links, die Dünndarmschlingen rechts. Die Section wurde infolgedessen eingestellt, die Leiche injicirt und der Bauchteil des Rumpfes in Weingeist aufbewahrt.

Bei der später stattfindenden genaueren Untersuchung des Falles, wozu Herr Professor Henke die Güte hatte, mir Gelegenheit zu bieten, mußte ich es im Interesse der Vollständigkeit der Durcharbeitung bedauern, daß die Leiche nicht mehr in toto vorlag. Doch stellte es sich heraus, daß die Lagerung der Bauchorgane an sich schon Interesse genug darbietet, um eine ausführlichere Beschreibung wünschenswert zu machen.

Zwar finden sich schon zahlreiche Fälle abnormer Lagerung aller oder eines Teils der inneren Organe in der Litteratur verzeichnet, indessen ist mir keiner bekannt, der mit dem vorliegenden ganz übereinstimmte [1]).

Außerdem ist der größere Teil der bezüglichen Publicationen älteren Datums, und es dürfte daher wohl der Mühe wert sein, derartigen Fällen auch künftig eine genauere Betrachtung zu widmen, um so mehr als für die Beurteilung derselben durch die ontogenetischen Untersuchungen von Toldt und die vergleichend-anatomischen von Klaatsch neue Gesichtspunkte gewonnen sind. Ich werde zunächst den objectiven Befund schildern, um diesen dann in Kürze zu besprechen.

I. Lage der Baucheingeweide.

(Vergl. Fig. 1.)

Die Leber hat im Ganzen eine normale Lage, aber eine ungewöhnliche Gestalt. Während nämlich der rechte Lappen mit seinen Adnexis annähernd normale Größe und Gestalt zeigt, ist der linke Lappen sehr klein, dünn und unbedeutend. Als Ursache hierfür ergeben sich unten zu erwähnende Dickdarmschlingen, welche in dem Winkel zwischen Magen, Milz und Zwerchfell einen beträchtlichen Raum in Anspruch nehmen. Infolgedessen hat die Leber noch aus-

1) Treitz' „Hernia retroperitonealis", Prag 1857, war mir nicht zugänglich, es dürften wohl dort sehr ähnliche Fälle beschrieben sein. Doch bemerkt Toldt (Gekröse und Netze, S. 10) bei Erwähnung dieser Fälle, daß über das Verhalten des Gekröses eingehendere Mitteilungen dort fehlen.

Mit dem Falle von Marchand (Ahlfeld: Berichte und Arbeiten 1881—1882, S. 254 ff.) oder mit dem von Perls (ebenda erwähnt) zeigt der vorliegende keine Aehnlichkeit, da in jenen Fällen ein partieller Situs inversus der Bauchorgane vorlag und der Dickdarm mit seinem Mesenterium hinter den Dünndarm verschoben war.

Digitized by Google

gesprochener als gewöhnlich ihre Lage rechts oben (in Fig. 1 ist ihre Lage und Gestalt an dem für sie ausgesparten Raume zu erkennen). Die Gallenblase und der Ductus choledochus verhalten sich in ihrer Beziehung zur Leber normal.

Der Magen hat ebenfalls ungefähr die gewöhnliche Lage und Stellung, ist jedoch im Ganzen ein wenig weiter nach rechts gelagert, als er normalerweise sein sollte; die Ursache hierfür bilden ebenfalls die zwischen Fundus und Zwerchfell liegenden Dickdarmschlingen. Die Cardia liegt etwas mehr nach rechts als normal, der

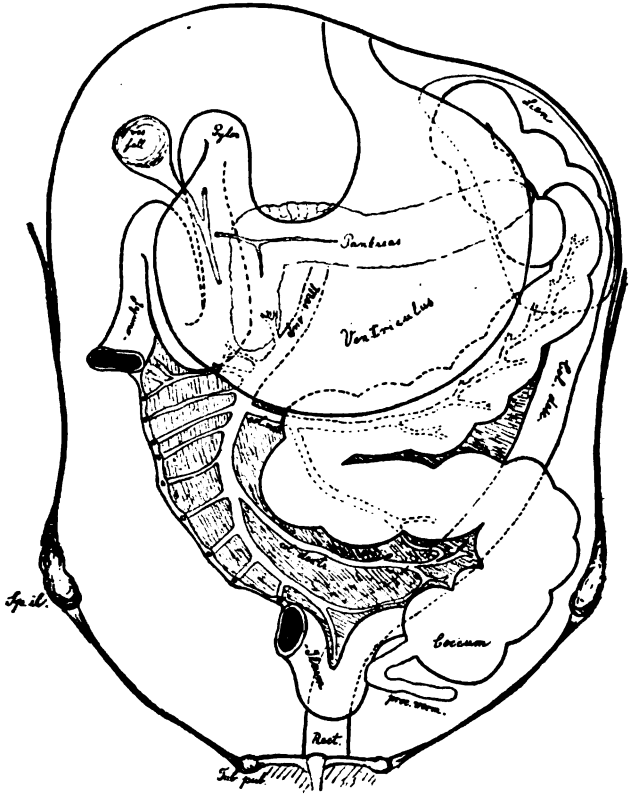


Fig. 1. Schematische Darstellung der Lage des Darmkanales. Der gröfsere Teil des Dünndarms ist von seinem Mesenterium abgetrennt und entfernt gedacht. Desgl. ist auch die Leber nicht mit dargestellt, nur Gallenblase und Ductus choledochus. Die Teile sind durchsichtig gedacht; solche, die hinter anderen Teilen verdeckt liegen, sind durch unterbrochene oder durch schwächere Konturen kenntlich gemacht. *Mes. sup.* Art. mesenterica superior. *Col. med.* Art. colica media. *Col. dextr.* Art. colica dextra. *Col desc.* Colon descendens. *Proc. verm.* Processus vermiformis. *Pylor.* Pylorus. *Ves. fell.* Vesica fellea. *Rect.* Rectum. *Sp. il.* Spina iliaca ant. sup. *Tub. pub.* Tuberculum pubicum.

Digitized by Google

Hiatus oesophageus des Zwerchfells ein wenig rechts vorn vom Aortenschlitz. Infolgedessen erscheint die kleine Curvatur kurz und zusammengekrümmt. Der Fundusteil des Magens dehnt sich compensatorisch aus. Der Pylorusteil setzt sich scharf von dem eigentlichen, auch nach rechts etwas ausgebuchteten Magensacke ab und steigt etwa 2 cm in die Höhe. Hier befindet sich die Pylorusklappe. Der Duodenalabschnitt des Dünndarms biegt dicht am Pylorus sogleich nach hinten und dann ziemlich gerade nach unten um, geht so 11—12 cm nach abwärts, biegt dann plötzlich nach hinten oben und etwas nach rechts um, verläuft in dieser Richtung (nach rechts oben) etwa 8 cm und biegt dann abermals nach hinten und unten. Die letztere Biegung dürfte der Flexura duodeno-jejunalis ungefähr gleich zu setzen sein. Denn es folgen nun zahlreiche Schlingen, die sich wie gewöhnliche Dünndarmschlingen verhalten. Die Grenze zwischen Duodenum und eigentlichem Dünndarme läßt sich aber nicht genau angeben, da eine fixirte Flexura duodeno-jejunalis im üblichen Sinne fehlt.

Der ganze Dünndarm hat seine Lage rechts und füllt die rechte Hälfte des unteren Teils der Bauchhöhle aus (in Fig. 1 ist der größte Teil des Dünndarms herausgeschnitten und von seinem Mesenterium abgetrennt, der Raum, den er ausfüllt, ist aber erkennbar). Erst in der linken Fossa iliaca findet sich das Ende des Dünndarms und sein Uebergang in den Dickdarm.

Das Coecum ist mit dem normal gestalteten Processus vermiformis nach unten und innen gerichtet.

Der Dickdarm, der in seinem ganzen Verlaufe in der linken Körperhälfte bleibt, bildet in seinem aufsteigenden Teile zwei spitzwinkelig geknickte Schlingen. Die erste ist kurz, mit dem Scheitel nach links oben und außen gerichtet, nahe dem linken Darmbeinkamme. Der obere Schenkel dieser Schlinge verläuft annähernd horizontal medialwärts bis zur Gegend des dritten Lendenwirbels, um hier wieder nach links oben umzubiegen. Es wird so die zweite Dickdarmschlinge gebildet, deren Scheitel die Medianebene erreicht. Der obere Schenkel dieser zweiten Schlinge steigt nun bis zum linken Rande des Fundus ventriculi empor. Von hier an bildet der Dickdarm, noch weiter bis zum Zwerchfellgewölbe emporsteigend, wie schon oben vorläufig erwähnt, reichliche kleinere Schlingen (welche in Fig. 1 nicht gezeichnet, sondern nur durch eine einzige Schlinge angedeutet sind), um dann ohne scharf ausgesprochene Flexura coli sinistra, deren Lage nur durch den Ansatz der Ligg. colico-lienale und pleuro-colicum angedeutet ist, in das einigermaßen normal verlaufende Colon descendens überzugehen. Das letztere wird infolge

Digitized by Google

stärker contrahirten Zustandes nach unten zu immer schmäler, die Haustra immer undeutlicher. Eine Flexura sigmoidea fehlt, und das Colon descendens steigt in gestrecktem Verlaufe links dicht am Promontorium in die kleine Beckenhöhle hinab, wo es nicht weiter verfolgt wurde.

Das Pancreas hat eine einigermaßen normale Lage und Form, insofern Kopf und Körper zu unterscheiden sind und der Körper quer vor der Wirbelsäule liegt zwischen Art. coeliaca und mesenterica superior. Der Kopf ist aber von ungewöhnlicher Ausdehnung, besonders in der Richtung nach abwärts. Er liegt der ersten Dünndarm- (Duodenal-)Schlinge an, indem er sich von etwa 3 cm unterhalb der ersten Biegung am Pylorus bis gegen die zweite Biegungsstelle des Dünndarmes erstreckt. Sein Ausführungsgang mündet getrennt vom Ductus choledochus in das Duodenum und zwar etwa 2 cm weiter oben.

Die Milz, an normaler Stelle und von normaler Größe, liegt dem Fundusteile des Magens und den dort befindlichen Dickdarmschlingen an.

Die Nieren bieten nach Lage und Größe nichts Bemerkenswertes.

Es war eine linksseitige Inguinalhernie vorhanden gewesen, welche vor der Zerteilung der Leiche leider nicht genauer untersucht worden war. Doch konnte mit Sicherheit festgestellt werden, daß nur ein Convolut von Schlingen des unteren Teils des Dünndarms, und zwar ohne Verwachsung, im Bruchsacke gelegen hatte und daß das Vorhandensein der Hernie von keiner Bedeutung für die Lagerung der Bauchorgane gewesen sein kann.

II. Mesenterien.

Bezüglich des Verhaltens der Mesenterialbildungen ist der Befund einigermaßen verwickelt durch pathologische Verwachsungen, teilweise an Stellen, welche das Interesse besonders in Anspruch nehmen würden. In der Hauptsache läßt sich jedoch Folgendes feststellen.

Das Mesogastrium bildet in der gewöhnlichen Weise das große Netz, dieses ist aber nur im Bereiche des Fundusgebietes des Magens auf dem Dickdarme fixirt, im Pylorusgebiete ist seine untere Fläche frei und setzt sich continuirlich in die Fläche des großen Mesenteriums fort.

Das Netz erstreckt sich von der großen Magencurvatur abwärts, in der Mitte bis über die nach rechts gewendete („zweite") Dickdarmschlinge, die oben beschrieben wurde. Nach rechts hin läuft das Netz als immer schmäler werdender Saum bis zum rechten ausgebuchteten Rande des Magens am Pylorus und gewinnt, wie häufig, noch darüber hinaus eine Verbindung mit der unteren Fläche des rechten Leber-

Digitized by Google

lappens am rechten Rande der Gallenblase. Zwischen diesem auf die Leber übergreifenden Teile des Netzes und dem Lig. hepato-gastro-duodenale ist eine geräumige Lücke vorhanden, so daß diese beiden Bildungen in keiner Beziehung zu einander stehen. Von der letzten schmalen Strecke aus hängt ein längerer, dünner und zarter Zipfel des Netzes frei herab.

In dem nicht fixirten, dem Pylorusgebiete entsprechenden Abschnitte zeigt das Netz in zwei bis drei über einander liegenden Etagen nach unten gerichtete Duplicaturen, deren Lumen zum Teil abgeschlossen, zum Teil noch mit der Bursa omentalis in Zusammenhang ist. Daher kommt es, daß man hier, wenn man den freien Rand des Netzes aufhebt, noch einmal einen „freien Rand" findet. Von der mittleren Partie der hinteren Platte des Netzbeutels zieht sich ein trichterförmiger Fortsatz nach unten bis zu jenem Convolut von Dünndarmschlingen, welches in der oben erwähnten Leistenhernie gelegen hatte. Dieser Fortsatz, dessen oberer Teil einen abgeschlossenen Hohlraum einschließt, tritt mit seiner hinteren Fläche mit der Scheitelgegend der nach rechts gewendeten („zweiten") Dickdarmschlinge in Verbindung und schließt sich nach links an den auf dem Dickdarme fixirten Teil des Netzes an.

Der dem Duodenum entsprechende Abschnitt des Darmkanals besitzt ein vollkommen freies Mesoduodenum, welches den Kopf des Pancreas einschließt und sich ohne jegliche Grenze in das große Mesenterium des Dünndarms fortsetzt. Da das letztere an seinem unteren Ende ebenso continuirlich auf den Dickdarm übergreift und sich hier hinauf verfolgen läßt bis etwas unterhalb der Gegend der Flexura coli sinistra, so darf man sagen, daß in dem vorliegenden Falle das dorsale Darmgekröse sich erhalten hat vom Pylorus bis gegen das Ende des Colon transversum, bezw. bis zu der dieser Stelle entsprechenden Gegend des Darmkanals.

Die Ursprungslinie dieses Gekröses verläuft im Großen und Ganzen von rechts oben nach links unten, in nach rechts convexem Bogen. Dieser Bogen ist aber im Bereich des Dünndarms sehr flach, die Ursprungslinie hält sich hier der Medianlinie sehr nahe, um dieselbe dann in der Gegend des dritten Bauchwirbels zu überschreiten. Sie beginnt oben unmittelbar rechts vom Ursprung der Art. coeliaca, verläuft dann ein Stück an der Vena cava inf., dem linken Rande dieses Gefäßes folgend, und weiter vor der Bauchaorta herab bis ein wenig unterhalb der Abgangsstelle der Art. mesent. inferior.

Schwieriger sind die Feststellungen am Dickdarm, besonders an den dem Colon transversum entsprechenden Abschnitten. Die Unter-

Digitized by Google

suchung wird hier erschwert oder fast unmöglich gemacht durch pathologische Verlötungen der zahlreichen kurzen Schlingen, welche der Dickdarm, wie oben erwähnt, in dem Winkel zwischen Milz und Magenfundus bildet. In diesem Bereich kann daher über das Verhalten des dorsalen Darmgekröses nichts Sicheres ermittelt werden. Weiterhin im Bereich des Colon descendens ist es zwar sehr kurz, so daß der Dickdarm hier in seiner gestreckten Lage annähernd fixirt ist, es fehlt aber nicht vollständig, denn das Darmrohr läßt sich überall ein wenig von der Cölomwand abheben. Etwa in der Höhe des Darmbeinkammes ist dies in höherem Maße der Fall; dadurch ist eine Andeutung der Flexura sigmoidea gegeben, welche im eigentlichen Sinne fehlt.

Der oberste Teil des Colon descendens bis etwas unterhalb der Milz scheint, gleich dem Anfangsteil des Colon, beweglicher; aber infolge pathologischer Verwachsungen läßt sich nicht mit Sicherheit feststellen, wie weit man hier von einem freien Mesocolon reden darf.

Auch unten am Anfangsteil des Dickdarmes fehlt es nicht an Verwachsungen, die man wohl als pathologisch betrachten muß. So ist zwischen der hinteren Fläche des Mesocoecum und der hinteren Cölomwand (d. h. ursprünglich der rechten, dann vorderen Fläche des hier der Cölomwand angeschlossenen Mesocolon descendens) eine Anlötung vorhanden; ähnliche finden sich weiter oben zwischen Mesocolon ascendens beziehungsweise transversum und Mesocolon descendens.

Die Milz läßt am oberen Teil, sowohl von außen, wie vom Innern des Netzraumes her, äußerst deutlich ihre Beziehungen zum Mesogastrium erkennen; unten schieben sich die Dickdarmschlingen zwischen Milz und Magen. Die Superficies phrenica ist zum größten Teil dem Zwerchfell angewachsen. Ein Lig. gastro-lienale und ein Lig. phrenico-lienale lassen sich unschwer demonstriren.

Mit den Dickdarmschlingen bestehen mehrfache, zum Teil wohl pathologische bezw. zufällige Verbindungen. Am innigsten ist das untere Ende mit dem Dickdarm verbunden, und im Anschluß an diese Verbindung zieht vom Dickdarm (Flex. coli lienalis) aus, unmittelbar unter dem unteren Pol der Milz, eine Bauchfellfalte zur Unterfläche des Zwerchfells. Oben zeigt diese Falte nach hinten keinen freien Rand, sondern läuft auf die Peritonealbekleidung der Bucht zwischen Colon und Cölomwand aus. Führt man in den Netzraum einen Finger gegen diese Stelle ein, so gelangt man, wenn auch von kleineren Verklebungen etwas gestört, an den Aesten der Art. lienalis vorbei bis zu dieser Falte. Dieselbe steht also mit dem großen Netz in Zusammenhang und darf wohl als Lig. pleuro-colicum bezeichnet werden.

Digitized by Google

Nach unten läuft dasselbe allmählich ebenfalls in das die Rinne zwischen Colon descendens und Cölomwand auskleidende Bauchfell aus.

Ganz besonderes Interesse nimmt das Verhalten des Peritoneums in der Gegend zwischen Leber und Duodenum in Anspruch, da bei der primitiven Lage, welche letzteres Darmstück bewahrt hat, zu erwarten steht, daß auch die Bauchfellbeziehungen ursprüngliche Zustände darbieten.

Das ist auch der Fall, insofern ein Foramen Winslowii in seiner gewöhnlichen Form und Begrenzung nicht vorhanden ist. Den Zugang zur Bursa omentalis bildet eine geräumige Oeffnung, welche sich ungefähr mit dem deckt, was KLAATSCH,[1]) bei Amphibien und Reptilien, TOLDT[2]) bei jungen menschlichen Embryonen als „Foramen hepato-entericum" bezeichnet. Die Umrandung dieser Oeffnung (vergl. Fig. 2) wird vorn (ventral) vom freien Rande des Lig. hepato-gastro-duodenale gebildet, in welchem der Ductus

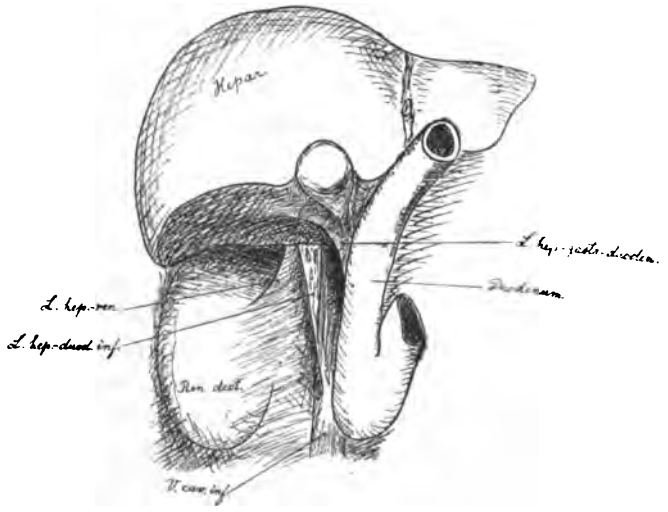


Fig. 2. Umgebung des Foramen hepato-entericum, von rechts und vorne gesehen. Die Leber ist ein wenig emporgehoben, das Duodenum medialwärts umgelegt und von Magen und Dünndarm abgetrennt gedacht.

Zwischen dem Lig. hepato-gastro-duodenale und dem Lig. hepato-duodenale inferius (KLAATSCH) liegt das Foram. hepato-entericum, der Zugang zu For. Winslowii und Bursa omentalis.

1) H. KLAATSCH, Zur Morphologie der Mesenterialbildungen am Darmkanal der Wirbeltiere. Morpholog. Jahrbuch, Bd. 18, 1892.

2) C. TOLDT, Ueber die maßgebenden Gesichtspunkte in der Anatomie des Bauchfelles und der Gekröse. Denkschr. d. math.-nat. Klasse der Kaiserl. Akademie d. Wissensch., Bd. 60, Wien 1893.

Digitized by Google

choledochus zum Duodenum verläuft; die craniale Begrenzung macht die Leber (Unterfläche des rechten Lappens zwischen Pforte und hinterem Rand); caudalwärts fehlt eine scharfe Begrenzung, hier läuft die Oeffnung, entlang der Ursprungslinie des Mesoduodenum, in eine offene Rinne aus, welche erst weiter unten durch eine von der dorsalen Seite kommende Bildung einen Abschluß erhält; diese, die dorsale und dorso-caudale Umrandung verdient besondere Beachtung.

Sie wird gebildet von einer Mesenterialplatte, welche sich im Anschluß an den rechten Rand der Vena cava inf. vom hinteren Rand der unteren Fläche des rechten Leberlappens zum oberen Teil der rechten Niere und zum Mesoduodenum im Gebiet des Pancreaskopfes ausspannt. Diese Platte besitzt rechts einen freien Rand — Lig. hepato-renale — nach links kommt man über die Vena cava hinweg auf die hintere Wand des Atrium bursae omentalis. Führt man am freien Rand der Platte einen Finger hinter dieselbe, so kommt man hinter die Vena cava, deren oberster Teil in der Platte verläuft; es wird hier von der hinteren Cölomwand mit der Niere, von der unteren Leberfläche und von der genannten Mesenterialplatte eine tiefe Höhle umschlossen und begrenzt. Demnach schlägt sich von der hinteren Fläche der Platte die Peritonealbekleidung teils auf die Niere, teils auf die Cölomwand nach hinten oben um, von der vorderen Fläche geht sie rechts auf die Vorderfläche der Niere über, ein starkes Lig. hepato-renale bildend; nach links und unten läßt sie sich über die Vena cava hinweg auf das Mesoduodenum verfolgen, in der Gegend, wo in diesem der Kopf des Pancreas mit seinem unteren Ende ausläuft, wenig oberhalb der Stelle, wo der Duodenalabschnitt des Dünndarms seine erste aufwärts gerichtete Umbiegung vollzieht. Auf dem letzteren Teil der Platte erhebt sich eine schmale, scharfe Falte (siehe Fig. 2), welche, von dem freien Rande der Platte, d. h. von dem Lig. hepato-renale, in spitzem Winkel divergirend, nach links unten verläuft, von der Leber schräg über die Hohlvene hinweg zum Pancreaskopf.

Durch diese Bildung wird man lebhaft an die von Klaatsch als Lig. hepato-duodenale inferius bezeichnete Falte erinnert, welche dieser Forscher bei einigen Säugetieren, vor allem bei Echidna, als Ueberrest des dem Mesoduodenum angeschlossenen Lig. hepato-cavo-duodenale beschreibt (vergl. Klaatsch l. c., Taf. XXII, Fig. 1). Wie bei jenen niederen Säugetieren, so bildet dieses Lig. hepato-duodenale inferius auch in dem vorliegenden Fall den dorso-caudalen Rand jener Grube, die als Foramen hepato-entericum in die Bursa omentalis hineinführt.

Digitized by Google

Ist in diesem Lig. hepato-duodenale inf. ein Rest des oberen (cranialwärts gelegenen) Teiles des Lig. hepato-cavo-duodenale gegeben, so liegt es nahe, nach dem caudalen Abschnitt desselben Bandes zu fragen, welcher, nach der Beschreibung von KLAATSCH, als frei vorspringende Peritonealfalte das nach links sich verschiebende Ende des Duodenum mit der vorderen Fläche der unteren Hohlvene in der Lendengegend verbindet.

Ich habe nach Spuren dieser Falte gesucht, jedoch vergebens. Von der ersten Umbiegungsstelle des Duodenalabschnittes des Dünndarms, nach welcher das Lig. hepato-duodenale inf. ausläuft, setzt sich das Mesoduodenum vollkommen einheitlich als Mesenterium commune fort, wie oben beschrieben wurde, und nirgends ist eine Beziehung zu dem unteren Abschnitt der Hohlvene angedeutet.

III. Gefäße.

Aorta und Vena cava verhalten sich normal, ebenso im Ganzen die Abgangsstellen der Art. coeliaca und mesenterica superior und inferior. Zwischen Coeliaca und Mesenterica superior liegt der Körper des Pancreas. Die übrigen Aeste der Bauchaorta kommen hier nicht in Betracht.

Die Coeliaca zeigt in der Anordnung und im Verlauf ihrer Aeste wenig Bemerkenswertes. Die Art. gastro-duodenalis giebt die Art. pancreatico-duodenalis sup. ab, die Art. gastro-epiploica dextra einen beträchtlichen Ast zum Kopf des Pancreas, ferner einen, der am unteren Rand des Pancreas entlang verläuft, diesem und der hinteren Netzplatte Zweige abgebend.

Die Mesent. superior geht in ungefähr normaler Höhe rechts vorn von der Aorta ab (vergl. Fig. 1) und wendet sich zunächst nach rechts, um dann mit ihrem Endast in einem nach rechts convexen Bogen gegen das Ende des Dünndarms zu verlaufen. Oben liegt der Stamm etwas medial von der Vena cava, tritt dann nach rechts, unten wieder nach links, und überschreitet die Wirbelsäule etwas unterhalb der Abgangsstelle der Mes. inf.

Nach rechts gehen sehr zahlreiche Aeste für den Dünndarm ab, am weitesten oben ein kleiner Ast zum Kopf des Pancreas, dann ein größerer Darmast, der die Art. pancreatico-duodenalis inferior abgiebt. Diese anastomosirt wie gewöhnlich mit dem gleichnamigen Ast der Gastroduodenalis.

Nach links gehen zwei Hauptäste ab. Der obere, ich nenne ihn ex analogia Art. colica media, verläuft gegen den Scheitel der nach rechts gerichteten („zweiten") Schlinge des Dickdarms und

Digitized by Google

teilt sich hinter dem oberen Schenkel dieses in zwei Hauptzweige, deren oberer dem oberen Schenkel der Schlinge folgt, um in der nächsten Schlinge mit einem Ast der Mesenterica inferior zu anastomosiren. Der untere Hauptzweig verläuft dem unteren Schenkel der Schlinge entlang und anastomosirt in der Scheitelgegend der ersten Dickdarmschlinge mit dem unteren der beiden nach links abgehenden Hauptäste der Mesenterica superior. Dieser Ast, welcher der normalen Art. colica dextra entspricht, teilt sich in der Concavität dieser ersten Dickdarmschlinge in zwei Zweige, von welchen der obere, wie eben erwähnt, mit einem Ast der Colica media anastomosirt, der untere gegen die Ileocöcalgrenze verläuft und dort am Endstück des Ileum mit dem Endast der Mesenterica superior sich verbindet. Der übrige Teil des Dickdarms wird von der Mesenterica inferior versorgt, welche in normaler Weise und an normaler Stelle von dem vorderen Umfang der Aorta abgeht. Da sich die der Flexura coli sinistra entsprechende Stelle, wie oben gezeigt, durch die Verbindung zwischen Netz und Mesocolon und besonders durch das Lig. pleuro-colicum bestimmen läßt, so würden, wenn man den oberen Schenkel der nach rechts gewendeten („zweiten") Dickdarmschlinge als dem Anfangsteil des Colon transversum entsprechend auffaßt, außer diesem auch die in der Fundusgegend befindlichen Dickdarmschlingen dem „Colon transversum" zuzurechnen sein. Der größere Teil des letzteren würde demnach im vorliegenden Fall von der Art. mesent. inferior versorgt.

Die Pfortader setzt sich wie gewöhnlich aus einer der Art. mesenterica superior folgenden Vena mesent. magna und einer Vena lienalis zusammen, welche sich vor dem Anfangsteil der Art. mesenterica superior vereinigen. Dann zieht die Pfortader hinter dem rechten Teil des Pancreaskörpers hinauf und wie gewöhnlich im hinteren Teil der Randpartie des Lig. hepato-gastro-duodenale zur Leberpforte.

IV. Besprechung.

Wie aus der obigen Beschreibung hervorgeht, betrifft die Abweichung von der Norm nur den Darmkanal mit seinen Mesenterien und Gefäßen. Die übrigen Organe verhalten sich im Großen und Ganzen normal.

Aehnliche Fälle sind in der Zusammenstellung von Toldt [1]) berücksichtigt, und dort werden auch die Möglichkeiten derartiger Abweichungen ausführlich besprochen. Der Fall, welcher mit dem vor-

1) C. Toldt, Darmgekröse und Netze. Denkschrift. der Kais. Akad. der Wiss., math.-naturwiss. Klasse, Bd. 56, S. 1—46, Wien 1889.

Digitized by Google

liegenden wohl die größte Verwandtschaft zeigt, ist TOLDT's Fall VII (l. c. S. 9.). Auch hier liegt bei normaler Lage der übrigen Organe der ganze Dickdarm links. Es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, daß der vorliegende Fall auf dieselben während der embryonalen Entwickelung eingetretenen Umstände zurückzuführen ist, wie jener, nämlich auf das Ausbleiben der normalen Drehung der sog. Nabelschleife des Darmkanals.

Von jenem Fall weicht der vorliegende insofern ab, als hier auch das Duodenum ein freies Gekröse besitzt, die Fixirung dieses Darmteiles an der dorsalen Cölomwand unterblieben ist. Infolgedessen besteht für den ganzen Dünndarm und einen Teil des Dickdarmes ein Mesenterium commune. Auch auf diesen Befund nimmt TOLDT Bezug, obwohl kein derartiger Fall unter den von ihm zusammengestellten 20 Fällen sich findet. Er sagt darüber (l. c. S. 38): „In diesen Fällen giebt es in der That keine Abgrenzung zwischen Duodenum und Jejunum, das freie Duodenalgekröse sammt dem Kopfe des Pancreas bildet den obersten Anteil des Mesenterium commune, das Duodenum selbst die oberste bewegliche Dünndarmschlinge."

Genau so verhällt es sich in dem vorliegenden Falle. Derselbe würde bezüglich der Lagerung des Darmkanals ungefähr mit dem Befund übereinstimmen, welchen TOLDT für sechswöchentliche menschliche Embryonen beschreibt[1]). Stellt man sich vor, daß von diesem Stadium an die Rotation der embryonalen Darmschleife nicht einträte, daß ebenso die teilweise Reduction des dorsalen Mesenterium commune unterbliebe, und daß nur mit dem Wachstum des Körpers auch die Dimensionen der Gedärme und ihrer Mesenterien gewaltig zunehmen, so kommt ungefähr der vorliegende Fall heraus.

Auffallend ist die nach rechts gewendete „zweite" Dickdarmschlinge, welche mit dem Scheitel ihrer spitzwinkeligen Knickung in der Medianebene liegt. Man könnte sich fragen, ob es sich hier um eine von Haus aus schmale Portion der gemeinschaftlichen Gekrösplatte handelt, oder ob eine solche Verkürzung des Gekrösanteiles der Schlinge sich nachträglich hergestellt hat, indem etwa die Schlinge sich auf die Vorderfläche des Mesenterium commune herübergeschlagen hätte und dann mit diesem verwachsen wäre.

Für diese letztere Annahme spricht der Umstand, daß die beiden

---

1) C. TOLDT, Bau und Wachstumsveränderungen der Gekröse d. m. Darmkanales. Dkschr. d. Ak. d. W., math.-nat. Klasse, Bd. 41, 1879, II. Abt. S. 8 ff.

Digitized by Google

Schenkel der Schlinge in ihrer ganzen Ausdehnung durch eine starke, Fetteinlagerungen bergende Peritonealduplicatur mit einander verlötet werden. Die vordere Platte dieser Duplicatur geht glatt auf die Vorderfläche der Schenkel der Schlinge über, die hintere Platte ebenso auf die Hinterfläche der beiden Schenkel. Lateral, an der Oeffnung der Schlinge, gehen beide glatt in einander über, und zwischen beiden ist ein beträchtlicher Zwischenraum, der Dicke des Dickdarms entsprechend. Ferner zieht der oben erwähnte trichterförmige Fortsatz der hinteren Netzplatte, welcher mit dem Scheitel der Schlinge in Verbindung steht, weiter nach unten bis zu jenem Convolut der letzten Dünndarmschlingen, welches in der Hernie gelegen hatte. Auch am Mesenterium commune verlaufen von der Scheitelgegend der Schlinge in derselben Richtung derbere Stränge, welche vielleicht als Narben entzündlicher Vorgänge zu deuten sind. Dies alles legt die Möglichkeit nahe, daß Narbenzug nach entzündlichen Vorgängen zu der Entstehung der Schlinge oder doch zur Fixirung der durch Umschlagen entstandenen Schlinge gewirkt hat.

Was jedoch gegen diese Annahme spricht, ist der Umstand, daß in dem Bereich der Schlinge die Knickung des Dickdarmes nicht mit einer Rotation verbunden war, was sie doch hätte sein müssen, wenn sie durch secundäres Umschlagen entstanden wäre. Daß sie es nicht war, läßt sich nachweisen an dem Verlauf einer Taenia coli, welche von der Ansatzstelle des Proc. vermiformis über alle Knickungen hinweg, in durchaus gleicher Orientirung bis in die Fundusgegend hinauf zu verfolgen ist.

Auch die Kürze des gegen den Scheitel der Schlinge verlaufenden Stammes der Colica media könnte für die Ursprünglichkeit der geringeren Entfernung dieses Dickdarmteiles von der Achse des Mesenterium commune angeführt werden.

Ist die Lage der Schlinge, wie ich glaube, eine ursprüngliche, dann ist sie vielleicht ein Markstein eines auf halbem Wege stehen gebliebenen embryonalen Vorgangs.

Denn wenn, wie oben ausgeführt wurde, der Scheitel der Schlinge demjenigen Stück des Dickdarms gleichzusetzen ist, welches bei normaler Anordnung die Flex. coli dextra bildet, so liegt der Gedanke nahe, daß dieses Stück des Dickdarms doch die normale Verschiebung nach rechts begonnen habe. Es macht den Eindruck, als hätte dieser Darmabschnitt doch den Trieb gehabt, sich in üblicher Weise nach rechts oben zu begeben. Anstatt aber nun immer weiter gegen das Duodenum vorzurücken, wie es Toldt ontogenetisch beschreibt und wie es von Klaatsch vergleichend-anatomisch geschildert wird,

Digitized by Google

wäre dann der betreffende Colonteil an der gemeinschaftlichen Gekrösplatte stecken, und die eingeleitete Drehung bei diesem bescheidenen Anfang stehen geblieben.

Indessen diese Anschauung ist vorzugsweise auf äußere Aehnlichkeiten gebaut, und ich kann dieselbe nicht für sehr wohlbegründet halten.

Es erübrigt nun noch, einige Worte zu sagen über die oben beschriebenen Bauchfellfalten in der Umgebung des Foramen hepatoentericum, weil die hier vorliegenden Bildungen vielleicht von Interesse sein könnten in der zwischen TOLDT und KLAATSCH schwebenden Discussion. Auf die Meinungsverschiedenheiten dieser beiden auf unserem Gebiet hervorragendsten Forscher einzugehen, liegt hier nicht in meiner Aufgabe. Gleichwohl dürfte es angezeigt sein, darauf aufmerksam zu machen, daß in dem vorliegenden Fall in der Leiche eines Erwachsenen ein wohl charakterisirtes Leber-Hohlvenengekröse vorhanden ist. Dasselbe stellt sich dar als eine Bauchfellduplicatur, die, von der dorsalen Cölomwand sich erhebend, in ihrer Basis die untere Hohlvene enthält (vergl. Fig. 2). Im Gebiet der Leber setzt sie sich in deren Bauchfellüberzug continuirlich fort, caudalwärts vom Lebergebiet springt sie als freie Mesenterialplatte in die Leibeshöhle vor. Diese Platte zeigt zwei als scharfe Ränder vorspringende Falten, welche zwar im Allgemeinen der Richtung der Vena cava folgen, aber caudalwärts divergiren. Die laterale Falte tritt auf die rechte Niere über, als Lig. hepatorenale; die mediale Falte folgt der Hohlvene weiter abwärts und geht, dieses Gefäß unter spitzem Winkel kreuzend, in das Gekröse des Duodenum über, in der Gegend, wo dieser Dünndarmabschnitt die erste, aufwärts gerichtete Umbiegung vollzieht. Ich habe diese letztere Falte als Lig. hepato-duodenale inferius bezeichnet, ein Name, den KLAATSCH bei der Beschreibung der Verhältnisse bei niederen Säugetieren eingeführt hat für einen Teil seines Lig. hepato-cavo-duodenale, und zwar denjenigen Teil, welcher, als freier Rand von der Leber zum Mesoduodenum ziehend, die caudale Begrenzung des Foramen hepato-entericum bildet (l. c. S. 615).

Diese Definition paßt für die oben von mir beschriebene Falte vollkommen. In der That scheint mir nichts im Wege zu stehen, um diese Mesenterialbildung als ein Lig. hepato-cavo-duodenale in Anspruch nehmen zu dürfen, denn dieselbe schließt Leber und Hohlvene ein und setzt sich in das Mesoduodenum fort. Und da dieser Befund bei einem Falle vorliegt, in welchem sich das Duodenum mit seinem Gekröse in annähernd primitiver Lage erhalten hat, so dürfte es nicht unberechtigt sein, denselben zu Anordnungen bei niederen Formen in Beziehung zu setzen.

Digitized by Google

Allerdings haben die Untersuchungen von TOLDT ergeben, daß bei menschlichen Embryonen entsprechende Beziehungen des Hohlvenengekröses zum Duodenum oder zum Duodenalgekröse nicht nachweisbar sind (l. c. S. 81), und man müßte doch, um unserem Falle morphologischen Wert zu vindiciren, annehmen, daß derselbe einen Zustand erhalten zeigt, der im Laufe der normalen Entwickelung vorübergehend besteht, solange der Duodenalabschnitt des Darmes seine primitive Lagerung bewahrt. Diesem Einwand gegenüber dürfte jedoch zu bedenken sein, daß die ontogenetische Recapitulation eine lückenhafte ist. In der That dürfte die Möglichkeit kaum bestritten werden, daß in Fällen abnormer Anordnung, d. h. in sog. Varietäten, auch solche phylogenetisch verloren gegangene Organisationen wieder in die Erscheinung treten können, von denen sich in der normalen Ontogenese keine Spur erhalten hat.

Tübingen, den 8. Aug. 1893.

Nachdruck verboten.

Sur l'oeil pariétal accessoire.

Par le Dr. A. PRENANT, agrégé à la faculté de médecine de Nancy.

Avec une figure.

DUVAL et KALT (1) ont fait connaître en 1889, dans une courte note insérée aux Comptes rendus de la Société de biologie, qu'ils avaient trouvé chez l'Orvet des yeux pinéaux accessoires, au nombre de deux ou trois, situés à côté de l'oeil principal. La structure de ces yeux rudimentaires est très simple; il n'y a pas de cristallin; plusieurs cellules, irradiées autour d'une étroite lumière, analogues aux cellules rétiniennes de l'oeil principal et dont l'extrémité interne est pigmentée, composent tout l'appareil sensoriel. Ontogénétiquement, les auteurs se représentent ces formations comme dues à des bourgeonnements de l'épiphyse. Ils les considèrent phylogénétiquement comme une forme de passage possible à la glande pinéale des Oiseaux et des Mammifères.

LEYDIG (2), dans son grand travail sur l'organe pariétal, sans avoir eu connaissance de la note de DUVAL et KALT, décrit à nouveau, et d'une façon beaucoup plus détaillée que ses prédécesseurs, les organes pinéaux et pariétaux accessoires. Il a utilisé à cet égard trois portées d'*Anguis fragilis*, dont une conservée depuis longtemps

Digitized by Google

dans l'esprit de vin. Il dit avoir reconnu déjà auparavant et avoir mentionné ailleurs les organes pariétaux accessoires d'après l'examen des individus de cette dernière portée [1]). „Sur l'embryon vivant", dit LEYDIG, „on voyait immédiatement l'organe accessoire et on pouvait préciser sa situation." Il est situé, comme l'organe principal, sur la ligne médiane, en arrière de lui et plus profondément (p. 489, pl. IV. fig. 53). Un deuxième organe pariétal accessoire peut encore s'observer à côté de l'autre. „La variation individuelle dans l'apparition de la formation en question", continue LEYDIG, „est à son tour à noter: on peut ne pas trouver cette formation sur chaque embryon, mais bien plutôt elle paraît pouvoir manquer, tandisque dans d'autres elle se distingue avec toute netteté. On peut en dire autant du troisième organe pariétal accessoire; sur un embryon on peut le montrer, sur d'autres non. Indubitablement l'inconstance règne dans l'apparition des organes pariétaux accessoires, et il en est de même quant à leur développement histologique. En effet, le deuxième organe pariétal possède essentiellement la stucture de l'organe principal, quoique moins bien marquée. Vu de face il représente un corps arrondi, une vésicule, avec anneau pigmentaire intérieur sombre; sur des coupes verticales, la partie supérieure de la paroi cellulaire n'est pas pigmentée; les cellules sont cylindriques, à contours bien définis, et délicatement striées en travers; une ligne cuticulaire les termine en dedans, limitant l'espace intérieure; sur cette cuticule est encore appliquée une sorte de fine couche ciliée modifiée (fig. 54)." „Le troisième organe pariétal, quand il existe, a une constitution très rudimentaire; il apparaît comme un petit corps de nature cellulaire, avec grains de pigment, qui ne se groupent pas en une formation annulaire (fig. 54)."

Chez l'adulte, LEYDIG n'a pas réussi à voir d'organe accessoire. Il en est de même chez d'autres espèces qu'Anguis fragilis, chez Lacerta agilis par exemple, dont les embryons eux-mêmes ne possèdent que l'organe principal.

Dans ses conclusions (p. 524) LEYDIG reproduit en partie ce qui précède, pour ce qui concerne le deuxième organe pariétal. „Le troisième", ajoute-t-il, „n'a été visible jusqu'ici qu'à la surface de la tête séparée (abgetragenen) de l'embryon conservé dans l'esprit de vin;

1) Il n'est pas fait mention d'organes pariétaux accessoires dans le mémoire de LEYDIG: Das Parietalorgan der Wirbelthiere, Zool. Anzeiger, 1887, No. 262. En est-il question dans le mémoire: Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, Tübingen 1872, ou bien dans celui plus ancien: Organe eines sechsten Sinnes, Nova Acta ac. Leop.-Carol. 1868? C'est ce que nous ne savons pas.

Digitized by Google

il paraissait situé encore plus profondément (que le deuxième organe) entre l'organe pariétal principal et l'extrémité de l'épiphyse."

Il y a des variations dans les individus d'une seule et même portée; on peut trouver en effet trois organes, deux ou un seul. Quant au développpement des organes accessoires, l'auteur n'en peut rien dire, faute de stades jeunes. Considérant cependant que de l'organe en question part une bande délicate de tissu qui va jusqu'à la paroi de l'épiphyse embryonnaire, on peut admettre, pense LEYDIG, que l'organe accessoire, comme la formation principale, peut être né du bourgeonnement du cerveau en même temps qne l'épiphyse (comp. DUVAL et KALT).

Après avoir supposé (et supposé seulement) quelque chose de semblable à l'organe accessoire dans l'appendice en forme de bouton de l'organe frontal chez Bombinator (p. 525), LEYDIG, revenant sur une comparaison autrefois faite par lui entre les formations pariétales des Vertébrés et les stemmates des Arthropodes, dit que les organes pariétaux accessoires prouvent en faveur de l'exactitude de cette comparaison; leur nombre est le même que celui que les stemmates atteignent chez les Insectes. La variabilité est aussi le caractère des stemmates des Arthropodes; dans ces derniers aussi, on observe un développement tantôt progressif tantôt régressif des yeux frontaux. Un seul point est distinctif: c'est la situation différente des uns et des autres. Les yeux frontaux des Insectes sont disposés sur le vertex en un triangle, ce qui n'est pas le cas pour les organes pariétaux des Reptiles. Le second est en effet situé sur la même ligne antéro-postérieure que le premier et derrière lui. Quant à la situation du troisième par rapport aux deux autres, LEYDIG n'a pas pu se renseigner clairement à ce sujet, n'ayant pas vu le troisième organe sur la tête intacte de l'embryon (p. 539—540).

A la même époque que DUVAL et KALT, à peu près en même temps aussi que LEYDIG et indépendamment de lui, CARRIÈRE (3) fit chez Anguis fragilis les constatations suivantes: „La paroi de la vésicule tournée vers le pédicule offre une petite proéminence hémisphérique dirigée vers le pédicule. C'est un diverticule de la vésicule pourvu d'une très petite lumière et formé principalement par les cellules de la couche interne (cellules à bâtonnets ant.). Sur les coupes sagittales, ce diverticule est placé, sous forme d'une petite vésicule, à côté (en arrière) de la grande vésicule, mais à l'intérieur de l'enveloppe conjonctive de celle-ci; sans doute il existe une communication rétrécie entre les deux lumières" . . . . „Il est à peine douteux, dit d'autre part l'auteur, que cette formation ne représente pas une se-

Digitized by Google

conde vésicule comparable à la vésicule ventrale du Petromyzon, mais qu'elle est due à la façon dont le pédicule creux s'unit avec l'organe pariétal." Dans un appendice à son mémoire, CARRIÈRE identifie le diverticule en question avec l'organe pariétal accessoire tout récemment décrit par LEYDIG; mais il ne dit pas avec lequel.

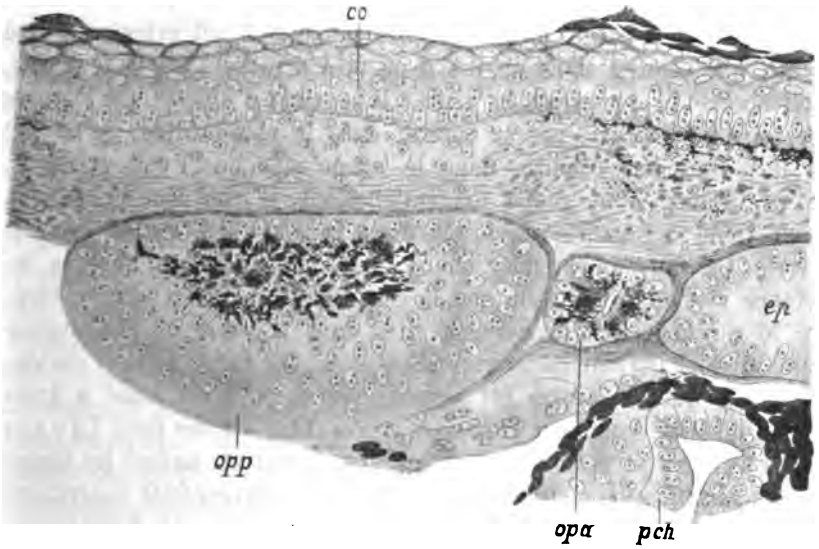
Tels sont les auteurs qui, d'une façon indépendante les uns des autres, ont observé des formations pinéales accessoires. C'est au contraire en vain que l'on chercherait, dans les mémoires des autres embryologistes qui se sont occupés de la question de l'oeil pinéal et qui ont examiné l'Orvet à cet égard, quelque indication relative à ces formations. Il en est ainsi des travaux de DE GRAAF (4), SPENCER (5), BÉRANECK (6), OSTROUMOFF (7), STRAHL et MARTIN (8), OWSJANNIKOW (9), FRANCOTTE (10), C. K. HOFFMANN (11), BÉRANECK (12) et peut-être de celui de STUDNIČKA (13) qui est tout récent et que je n'ai pas eu entre les mains. Tout ce que nous pouvons relever dans ces travaux comme se rattachant plus ou moins à la question de l'oeil pinéal accessoire, c'est que SPENCER représente (pl. XVII, fig. 25) l'extrémité distale de l'épiphyse munie de pigment, sans dire toutefois qu'elle se soit séparée du reste de l'organe pour former un oeil; en outre DE GRAAF dit que l'extrémité de l'épiphyse forme des sinuosités (mais il ne dit pas des bourgeons). Et cependant, si quelques-uns des auteurs précités n'ont examiné que l'Orvet adulte et n'ont pas pu par conséquent trouver d'organe pariétal accessoire, puisque d'après LEYDIG l'adulte n'en présenterait pas, la plupart ont étudié des stades embryonnaires, et FRANCOTTE entre autres a eu sous les yeux une grande quantité d'embryons.

C'est en présence des résultats négatifs contenus dans les publications des auteurs précédents que, malgré la triple constatation déjà faite par DUVAL et KALT, par LEYDIG et par CARRIÈRE, j'ai cru opportun de revenir sur la question de l'oeil pinéal accessoire et que je me suis décidé à publier mon observation. Par les considérations qui terminent cette note, on comprendra les raisons qui m'ont déterminé à la faire paraître.

Sur quatre Orvets nouveau-nés, provenant d'une même portée [1]), que j'ai eus à ma disposition, j'ai constaté trois fois la présence d'un oeil pariétal accessoire (figure, *opa*). Je ne l'ai pas trouvé sur le quatrième individu; mais la tête de ce dernier, au lieu d'être disposée dans le bloc de paraffine de manière à permettre des coupes parfaite-

1) Ces jeunes sont venus au monde en captivité, circonstance qui, en général, avance le moment de la naissance; ils mesuraient 6 cent. de long.

Digitized by Google



Coupe sagittale de la tête chez un Orvet nouveau-né long de 6 cent., montrant l'oeil pariétal accessoire *opa*. *opp*, oeil principal, coupé tangentiellement. *co*, cornée. *pch*, plexus choroïdes. *ep*, épiphyse.

ment sagittales, s'est trouvée dans une orientation vicieuse, de telle sorte que la recherche de l'oeil accessoire est devenue dans ces conditions très difficile ou même impossible. Les têtes des trois autres Orvets, au contraire fixées par le liquide de FLEMMING et colorées par le procédé du même auteur, ont été débitées en coupes sagittales régulières. Sur l'une d'elles toutefois, le tégument qui recouvre la voûte du crâne avait été enlevé, avant que nous eussions l'intention d'étndier l'oeil pinéal de l'Orvet, afin de permettre une pénétration plus rapide et plus profonde du réactif fixateur; aussi l'oeil principal avait-il disparu de la coupe arraché avec le tégument, tandis que par contre l'oeil accessoire était resté en place.

Cet organe accessoire s'est montré unique sur les trois embryons où nous l'avons trouvé, et à cet égard nos observations diffèrent de celles de DUVAL et KALT et aussi d'une partie de celles qu'a faites LEYDIG, puisque ce dernier à pu trouver dans certains cas deux yeux accessoires; elles se rapprocheut au contraire par ce point de ce qu'a vu CARRIÈRE. L'oeil accessoire unique était placé en arrière de l'organe principal, en avant de la pointe obtuse de l'épiphyse, séparé dans les trois cas de l'un et de l'autre par du tissu conjonctif interposé; on peut même dire que chacune des formations contiguës (épi-

Digitized by Google

physe, oeil principal et oeil accessoire) avait son enveloppe conjonctive propre. Il était situé plus profondément que l'oeil principal, d'où résulte que celui-ci dans un cas a pu être arraché avec le tégument, l'oeil accessoire demeurant en place. Il convient d'ajouter que l'organe accessoire ne semblait pas se trouver dans le plan médian, qu'en tout cas il n'était pas compris dans le même plan que l'oeil principal; car ce dernier était coupé tangentiellement et non équatorialement, quand l'oeil accessoire paraissait dans la série des coupes (voir la figure). Ce fait, au premier abord insignifiant, acquiert quelque importance si l'on se rappelle que le centre pariétal ou pinéal, c'est-à-dire le noyau cellulaire nerveux situé dans la voûte du thalamencéphale, duquel partent ou auquel aboutissent les fibres du nerf pariétal ou pinéal, que ce centre est asymétrique et qu'il est situé à droite du plan médian, comme DE KLINCKOWSTRÖM (14) l'affirme pour Iguana tuberculata et comme le font entrevoir selon cet auteur les figures données par BÉRANECK (6) pour Lacerta. Ces divers faits contribuent à modifier le caractère absolument impair et strictement médian et asymétrique que l'on a accordé jusqu'ici à l'appareil pinéal.

Quant à la constitution histologique des yeux accessoires que nous avons observés, elle est exactement la même que celle que DUVAL et KALT ont attribuée à leurs yeux pinéaux multiples, et nous n'avons rien à ajouter à leur description. Auquel des deux organes accessoires trouvés par LEYDIG pourrions-nous d'autre part les comparer, nous répondons, après confrontation de la figure donnée par LEYDIG (fig. 54) avec l'image que nous avons sous les yeux, que c'est au troisième oeil pariétal, c'est-à-dire au plus petit des deux organes pariétaux accessoires décrits par cet anteur. Mentionnons que dans l'un de nos trois cas, l'oeil accessoire était plus rudimentaire que dans les deux autres.

Il résulte des observations qui ont été faites jusqu'ici sur les formations accessoires de l'appareil pariétal que: 1) elles sont localisées à une seule espèce, Anguis fragilis; 2) elles sont limitées à la période embryonnaire; 3) elles offrent chez les embryons une grande variabilité dans leur constitution; 4) elles sont inconstantes.

Relativement à la première proposition, il est réellement curieux de voir que dans les nombreux genres plus ou moins voisins d'Anguis que l'on a étudiés jusqu'ici, tels Cyclodus, Seps, Scincus et aussi Lacerta, Iguana, etc., etc., on n'a jamais rencontré l'organe pariétal accessoire. Se trouverait-on donc en présence d'une production propre au genre Anguis et isolée de toutes parts, sans aucune homologie dans la série animale avec des productions à peu

Digitized by Google

près semblables? Cela est peu probable. Il y aurait en tout cas intérêt à chercher à élargir un peu le territoire de distribution des organes pinéaux accessoires en commençant par interroger à ce point de vue des espèces voisines relativement communes, telles que Seps chalcidica, Scincus officinalis par exemple. Pour le présent, il est impossible (et ce n'est d'ailleurs pas moi qui l'essayerais) de tenter un rapprochement entre ces formations et d'autres disséminées çà et là dans la série animale? Voici quelles sont celles auxquelles on pourrait songer. Nous avons rapporté plus haut les motifs qui, suivant LEYDIG, plaident en faveur de la comparaison des organes accessoires pinéaux avec les ocelles ou stemmates des Insectes. Plus près des Reptiles, le même auteur a supposé l'homologue de l'organe accessoire d'Anguis dans un appendice de l'organe frontal de Bombinator. On sait en outre que chez les Cyclostomes l'organe pariétal est divisé en deux vésicules, dont l'une supérieure représente la formation principale, et l'on peut se demander si la vésicule inférieure, qui, d'après BEARD (15) et contrairement à OWSJANNIKOW (9) n'est jamais pourvue de pigment, qui n'a aucune ressemblance avec un oeil et n'est pas plus développée chez l'adulte que chez la larve, qui en un mot est plus rudimentaire que la formation supérieure, si cette vésicule n'a pas quelque homologie avec l'organe accessoire d'Anguis. On peut aussi mentionner l'existence chez les Salpes d'un oeil médian et de deux yeux latéraux, et mettre en regard les trois organes que l'Orvet présente quand l'appareil pariétal atteint son développement maximum. Tous ces rapprochements ne sauraient être actuellement des comparaisons et ne sont bons qu'à nous rappeler qu'il y a lieu de chercher dans la série animale des organes homologues des yeux pinéaux accessoires.

En second lieu, il faudra étudier le mode de développement des organes pariétaux accessoires, sur lequel nous n'avons aucune donnée, bien que BÉRANECK, STRAHL et MARTIN, FRANCOTTE aient examiné de nombreuses coupes de tête d'embryons d'Orvet de tous les âges. De plus, DUVAL et KALT ne disant pas s'ils ont trouvé les yeux pariétaux chez l'embryon ou chez l'adulte, et les observations de LEYDIG, qui nie catégoriquement leur présence chez l'animal développé, devant seules entrer en ligne de compte sur ce point, il y aurait lieu de vérifier si réellement ces yeux disparaissent chez l'adulte et d'étudier les circonstances de leur disparition.

La variation histologique très grande du système pariétal, variation qui ressort de la comparaison des résultats de DUVAL et KALT, de LEYDIG et de CARRIÈRE avec les nôtres, et que les observations de

Digitized by Google

Leydig suffiraient à elles seules à montrer, est également d'un grand intérêt. Elle met sous nos yeux chez un même embryon jusqu'à trois modèles histologiques différents de l'oeil pinéal, qui correspondent peut-être à autant de stades ontogénétiques et qui représentent peut-être même des étapes phylogénétiques.

Plus intéressante encore est l'inconstance de l'un des organes pariétaux accessoires ou même de tous les deux. Si l'on songe en effet à la quantité d'individus de l'espèce A. fragilis, soit adultes soit embryonnaires qui ont été examinés, et si l'on compare à ce chiffre considérable le nombre beaucoup plus faible d'observations d'oeil pariétal accessoire, cette inconstance saute aux yeux et entraîne l'idée que l'organe ou les organes pariétaux accessoires, plus souvent absents que présents, représentent une variété anatomique, une anomalie [1]). L'anomalie explique le caractère rudimentaire de la formation pariétale accessoire, beaucoup plus prononcé encore que dans l'oeil pariétal principal. Cette anomalie est progressive ou régressive, c'est-à-dire que l'oeil pariétal accessoire anomal représente une ébauche en cours d'évolution ou, ce qui est plus probable, un vestige en voie de disparition; c'est là un point encore à rechercher. Enfin la variété

---

1) Le total des observations positives peut être évalué approximativement de la façon suivante. En supposant que Duval et Kalt aient eu à leur disposition une portée d'Orvets, cette portée est en moyenne de 10 petits (d'après Francotte). Leydig, qui a eu trois portées, a pu examiner 30 jeunes. Il faut ajouter à ces chiffres l'observation de Carrière et les 3 cas que nous avons eus sous les yeux. La somme des observations positives serait ainsi au grand maximum (car il est probable que Leydig n'a pas examiné les 10 embryons semblables d'une même portée) de 44.

Par contre, les observations négatives sont beaucoup plus nombreuses, à en juger déjà par le nombre des auteurs qui est beaucoup plus considérable de ce côté que de l'autre. Francotte a recueilli pendant près de 10 ans (de 1879 à 1887) un nombre considérable d'embryons, qui n'est sans doute pas moindre de 200, puisque, à raison de 10 jeunes par mère, cela ne fait qu'une moyenne de 2 mères pleines par an. Béraneck a examiné deux stades, soit 20 embryons. Strahl et Martin ont étudié cinq stades, ce qui donne 50 embryons. Enfin C. K. Hoffmann paraît (il n'est pas facile à la lecture de l'article de cet auteur, de reconnaître si les observations qu'il relate sont personnelles ou non) devoir aussi contribuer à augmenter cette série pour quelques embryons. Nous obtenons de la sorte un total de 270 observations négatives, auxquelles il faut ajouter celles de Owsjannikow, qui a étudié des embryons, et celles aussi de de Graaf, de Spencer, d'Ostroumoff qui n'ont toutefois examiné que des adultes. Certaines observations, celles qui portent sur des stades âgés et qui sont illustrées par des figures, sont tout à fait péremptoires.

Digitized by Google

peut être héréditaire; c'est un nouveau et dernier côté de la question à examiner.

Telles sont les considérations qui se sont présentées à nous, en face d'organes pariétaux accessoires. Elles ont été pour nous des raisons de publier nos observations. Elles en seront aussi pour nous déterminer à compléter, la saison favorable venue, cette note préliminaire.

1) Duval et Kalt, Des yeux pinéaux multiples chez l'Orvet. Soc. de biologie, 1889, No. 6

2) Leydig, Das Parietalorgan der Amphibien und Reptilien. Abh. der Senck. naturf. Ges., Bd. XVI, 1890. — Das Parietalorgan der Reptilien und Amphibien kein Sinneswerkzeug. Biol. Centralblatt, 1890, No. 9.

3) Carrière, Neue Untersuchungen über das Parietalorgan. Biol. Centralblatt, 1889, No. 5.

4) de Graaf, Zur Anatomie und Entwickelung der Epiphyse bei Amphibien und Reptilien. Zool. Anzeiger, 1886, No. 219.

5) Spencer, On the presence and structure of the pineal eye in Lacertilia. Quart. Journ. of Micr. Sc., 1886.

6) Béraneck, Ueber das Parietalorgan der Reptilien. Jenaische Zeitschrift, Bd. XXII, 1887.

7) Ostroumoff, Zur Frage über das dritte Auge der Wirbeltiere. Beilage zu den Protokollen der Kasaner naturf. Gesellschaft, 1887 (ne m'est connu que par une analyse).

8) Strahl et Martin, Die Entwickelung des Parietalauges bei Anguis fragilis und Lacerta vivipara. Arch. für Anat. u. Phys., Anat Abt., 1888.

9) Owsjannikow, Ueber das dritte Auge bei Petromyzon fluviatilis nebst einigen Bemerkungen über dasselbe Organ bei anderen Tieren. Mém. de l'acad. imp. des sc. de St. Pétersbourg, T. XXXVI, 1888.

10) Francotte, Recherches sur le développement de l'épiphyse. Arch. de biologie, T. VIII, 1888.

11) C. K. Hoffmann, Reptilien, in Bronn's Tierreich, 1890.

12) Béraneck, Sur le nerf pariétal et la morphologie du 3 ième oeil des Vertébrés. Anat. Anzeiger, 1892, No. 21—22.

13) Studnicka, Sur les organes pariétaux de Petromyzon Planeri.

Ex: in Béraneck (7) fig. 5; in Francotte (fig. 1—28 et particulièrement les fig. 16, 19, 20, 21); in Strahl et Martin (fig. 4).

Les observations positives doivent être classées ainsi: Duval et Kalt: plusieurs fois 2—3 yeux accessoires.

Leydig: une fois 2 yeux accessoires, l'un grand (A), l'autre petit (B) (l'oeil B n'a été visible, dit en effet l'auteur, qu'une fois sur la tête de l'embryon conservé dans l'alcool.

Leydig: plusieurs fois un seul oeil accessoire, l'oeil A.

Carrière: formation analogue à l'oeil B décrit par Leydig.

Nous: 3 fois un oeil comparable à l'oeil B de Leydig.

Digitized by Google

Prague 1893. (Ce mémoire, cité dans Béraneck (6) doit être tout récent, car il n'est indiqué ni dans l'Anatomischer Anzeiger, ni dans la Bibliographie anatomique.)

14) de Klinckowström, Le premier développement de l'oeil pinéal, l'épiphyse et le nerf pariétal chez Iguana tuberculata. Anat. Anzeiger, 1893, No. 8—9.

15) Beard, The parietal Eye of the Cyclostome. Quart. Journ. of micr. Sc., 1888.

Nachdruck verboten.

Notiz über die Anwendung des Formalins (Formaldehyds) als Härtungs- und Conservirungsmittel.

Von Prof. Dr. F. Hermann (Erlangen).

Eine in dem soeben erschienenen 3. Heft der Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie enthaltene Mitteilung von Blum über: Das Formaldehyd als Härtungsmittel, giebt mir Veranlassung zu einem kurzen Bericht über Versuche, die ich seit 5 Monaten mit diesem Mittel angestellt habe. Der Gedanke, das Formaldehyd, oder wie das Mittel im Handel heißt, das Formalin, zu anatomischen Zwecken als Härtungsmittel anzuwenden, kam mir durch eine Bemerkung in dem mir von der Firma Schering & Co., Berlin, zugegangenen Circularschreiben, daß beim lebenden Kaninchen ein wiederholter circulärer Anstrich des Ohres genügt, um dasselbe nach einigen Tagen vollkommen reactionslos abfallen zu lassen. Es mußte sich hier wohl um eine direct erhärtende Einwirkung des Formalins auf das Gewebe des lebenden Tieres handeln, und es bestätigte schon der erste Versuch, den ich mit Organstücken unternahm, die Richtigkeit dieser Annahme. Sehr energisch findet dieser Proceß statt, denn schon nach 12—24-stündiger Einwirkung einer 0,5—1-proc. Lösung fand ich Organstücke und ganze, große Organe (z. B. ein Kalbsherz) durch und durch gehärtet. So ergeben also meine Versuche eine vollständige Uebereinstimmung mit den Angaben Blum's, und ich hätte es gewiß unterlassen, meinerseits auf das Formalin hinzuweisen, wenn nicht Blum gewisse Eigenschaften des Körpers entgangen wären, die gerade geeignet sein dürften, dem Formalin als Härtungs- oder sagen wir besser Conservirungsmittel vielleicht eine gewisse Zukunft zu sichern. Während nämlich alle unsere gebräuchlichen Härtungsmittel das Gewebe mehr oder minder vollständig undurchsichtig machen oder gar verfärben, erhält sich nach Formalinbehandlung nahezu die normale Durchsichtigkeit des lebenden Gewebes. Das zeigte sich

Digitized by Google

zur Evidenz bei der Conservirung von Augen; behielten auch Cornea und Linse nicht ihre vollkommene Durchsichtigkeit, so ist dieselbe doch so groß, daß ich heute nach 5-monatlichem Aufenthalte des Präparates in der Formalinlösung an einem vorderen Bulbusabschnitt eines Kalbes durch die Hornhaut hindurch noch fette Druckschrift durchzulesen vermag. Und gerade die Cornea zeigt am meisten Trübung, doch dürfte dies vielleicht auch darauf zurückzuführen sein, daß die zu den Versuchen benutzten Kalbsaugen nicht frisch enucleirt, sondern uns vom Metzger für Curszwecke geliefert waren; wenigstens zeigte sich die Hornhaut an dem frisch herausgenommenen Auge eines Hundes, sowie an Froschaugen entschieden weit durchsichtiger. Doch kommen da vielleicht auch gewisse chemische Differenzen in dem Cornealgewebe verschiedener Tierspecies in Frage, wie ich wenigstens aus folgendem Versuche schließen möchte. Ich setzte zur selben Stunde eine Anzahl kleiner Schleien und Bitterlinge in die gleiche 1 %-proc. Lösung; während nun bei letzteren die Cornea ihre vollkommene Transparenz behielt, zeigte sich bei den Schleien schon nach ½—1 Stunde eine Trübung, die übrigens weiterhin stationär blieb. Die Linse ist nur leicht opak und läßt deutlich den sog. Linsenstern zur Anschauung gelangen. Vollkommen durchsichtig ist der Glaskörper geblieben, nur leicht opake Fäserchen und Flöckchen lassen auf die morphotischen Bestandteile des Glaskörpergewebes schließen. Dasselbe ist zu einer durchsichtigen, sulzigen Masse erstarrt, tropft aus dem eröffneten Bulbus nicht ab, ist aber auch nicht zusammengeschrumpft, sondern liegt allenthalben der Retina glatt an, so daß dieselbe bei Flottirenlassen des Bulbusabschnittes in der Lösung den Bewegungen der sulzigen Glaskörpermasse gleichmäßig folgt. Was die Retina selbst betrifft, so ist dieselbe recht gleichmäßig gehärtet, es zeigen sich zwar an großen Augen einige leichte Faltungen, aber nie diese wellenförmigen, groben Faltungen, wie man sie sonst bei Härtungen von Bulbi in toto zu sehen gewohnt ist, ja bei kleineren Augen (junge Katze, Frosch) bleibt die Retina vollkommen glatt anliegen. Dabei zeigt sich allerdings eine leichte Trübung, dieselbe ist aber nicht so stark, um nicht an den Kalbsaugen das Tapetum durchscheinen zu lassen, welches nach Abheben der Retina in gewohnter Pracht leuchtet. Nur die Gefäßbäumchen der Retinagefäße sind abgeblaßt und nur mehr die gröberen Stämme als lichtbraune Streifen sichtbar, ein Umstand, auf den ich weiter unten noch zurückkommen werde. Ich bin absichtlich bei der Schilderung meiner Befunde an in Formalin gehärteten Augen etwas ausführlicher geworden, da mir kein besseres Mittel bekannt ist, Bulbi für Sammlungs- oder

Digitized by Google

Unterrichtszwecke zu conserviren, und dürfte in dieser Beziehung das Formalin für den Anatomen wie für den Pathologen von Wert erscheinen. Eine 24-stündige Einwirkung der 1%-proc. Lösung genügt vollkommen, den Bulbus so zu erhärten, daß man denselben getrost, ohne jede Vorsicht mit einem scharfen Rasirmesser wie einen Apfel in zwei Hälften zerlegen kann.

Dünne Häutchen (z. B. Mesenterien etc.) erhalten sich fast vollkommen in ihrer natürlichen Transparenz und erinnern so auch bei mikroskopischer Betrachtung an das lebende Gewebe; auch habe ich Versuche angestellt mit jungen Keimscheiben, durchsichtigen Würmern und Larven, Fischbrut, Kaulquappen etc. etc.: überall fast vollkommene Durchsichtigkeit, so daß man z. B. in den Schwänzen der Froschlarven auch bei Anwendung stärkerer Linsensysteme (Winkel Obj. 7) sich nach einander Epithel, Bindegewebszellen, Chorda, Musculatur einstellen kann.

Eng verknüpft mit dieser Erhaltung der normalen Durchsichtigkeit dürfte noch eine, wie mir scheint, recht wertvolle Eigenschaft des Formalins sein, ich meine die Conservirung der natürlichen Farben. Ein Farbstoff freilich wird auch durch das Formalin zerstört, der Blutfarbstoff; derselbe wird sehr schnell aus den Geweben und Organen ausgelaugt, und wenn auch die Präparate nicht so sehr bleichen wie nach der gewohnten Alkoholhärtung, so möchte ich doch für die Conservirung unserer gewöhnlichen anatomischen Präparate in der Anwendung von Formalinlösungen keine besonderen Vorzüge erblicken. Dagegen erhalten sich alle Hautpigmente der verschiedensten Art recht gut; ich besitze Tritonen und Fische (Bitterling, Grundel, Goldfisch etc.), die seit Monaten in der Formalinlösung liegen und trotzdem noch die feinsten Nüancirungen der Hautfärbung, den Silberglanz der Schuppen in gleich lebhafter Weise zeigen, als seien die Tiere erst eben ihrem nassen Element entnommen worden. Damit dürfte die Anwendung der Formalinconservirung vorzugsweise unseren zoologischen Fachgenossen zu empfehlen und geeignet sein, die jämmerlichen, fahlen Leichname, die wir in den Alkoholgläsern unserer zoologischen Sammlungen aufbewahren, mehr und mehr zu ersetzen. Der Kostenpunkt, auf den es ja bei einer Anwendung des Mittels zu Sammlungszwecken auch ankommt, dürfte kaum in Frage kommen; bin ich recht unterrichtet, so kostet das Kilo 40-proz. Formalinlösung 4—5 Mark, aus welcher Menge sich 40 Liter Conservirungsflüssigkeit herstellen lassen, so daß das Mittel zum mindesten nicht teurer zu stehen kommt, als der gebräuchliche Alkohol. Einen Nachteil freilich müssen wir mit in den Kauf

Digitized by Google

nehmen, den stechenden, hustenreizenden Geruch des Formalins, allein das Odeur, das altem Sammlungsalkohol anhaftet, darf ja wohl auch nicht zu dem angenehmsten gerechnet werden.

Was nun die Anwendung des Formalins als Fixirungsmittel zum Zwecke mikroskopischer Untersuchung betrifft, so kann ich die Bemerkung Blum's, daß das Gewebe gut erhalten ist, nur bestätigen. Allein ich war in dieser Hinsicht doch arg enttäuscht; ich hatte von einem Mittel, das so ganz anders als unsere sonstigen Fixirungsmittel einwirkt, weder durch Wasserentziehung, wie der Alkohol, noch aber durch Fällung und Gerinnung der Eiweißkörper, wie Sublimat, Säurelösungen, Osmiumgemische etc., sondern durch einen ganz eigentümlichen, hier nicht näher zu berührenden chemischen Proceß, gehofft und erwartet, Zellstructuren fixiren zu können, die wir mit den üblichen Fixirungsmitteln noch nicht zu erhalten vermochten. Dies ist aber leider nicht der Fall, das Formalin fixirt das Gewebe nicht schlechter, aber auch nicht besser, als unsere gebräuchlichen Fixirungsmittel. Und hierzu gesellt sich noch der störende Umstand, daß die nachträgliche Behandlung mit Alkohol zwecks Vorbereitung für die Schnittmethode sehr deletär auf das Gewebe einwirkt. Hier haben also erst neue Untersuchungen, mit denen ich zur Zeit beschäftigt bin, einzusetzen, die versuchen sollen, ob eine eventuelle Nachbehandlung der mit Formalin behandelten Gewebe es erreichbar macht, das Mittel auch den Zwecken mikroskopischer Forschung dienstbar zu machen, für die es von vornherein vermöge seines raschen und energischen Eindringens in das Gewebe mehr wie geeignet erscheint.

So sind denn diese Zeilen, die ich der Verwendung des Formalins als Härtungs- und Conservirungsmittel widme, durchaus nicht aus übertriebenem Enthusiasmus heraus geschrieben; so viel kann jedoch ohne weiteres behauptet werden, es dürfte die Einführung des Mittels in die anatomische Technik einiges Interesse für sich beanspruchen, es ist „etwas dran an der Methode", und ich sehe den Zweck vorliegender Notiz lediglich darin, die Fachgenossen zu gelegentlichen Versuchen mit Formalinlösungen anzuregen. Ich wäre jedenfalls sehr dankbar, wenn ich von dieser oder jener Seite gütige Mitteilungen über gemachte Erfahrungen erhalten sollte.

Erlangen, den 25. November 1893.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Ueber Rippen und ähnliche Gebilde und deren Nomenclatur.

Von G. Baur.

(The University of Chicago.)

Um über die Morphologie der Rippen Klarheit zu bekommen, geht Hatschek [1]) von Polypterus aus. Er beschreibt die Verhältnisse, wie sie sich bei diesem äußerst interessanten Crossopterygier finden, mit folgenden Worten: „Es gehen von den Wirbelkörpern in transversaler Richtung Fortsätze aus, die an ihrem freien Ende selbständige stabförmige Knochenspangen von ansehnlicher Größe tragen; nebst diesen transversalen Spangen finden sich zartere, kleinere, grätenähnliche Gebilde, welche der ventralen Seite der ersteren angelagert sind. In der Schwanzregion des Tieres werden die transversalen Fortsätze und die von ihnen getragenen Spangen, je weiter nach hinten, desto kleiner, um endlich ganz in Wegfall zu kommen, während die ventralen grätenähnlichen Gebilde immer größer werden, um endlich in die unteren Bogenbildungen überzugehen.“ Die oberen Gebilde liegen wie die Rippen der Amphibien und Amnioten zwischen den dorsalen (epiaxonischen) und den ventralen (hypaxonischen) Seitenrumpfmuskeln; die unteren Gebilde dagegen, die in der Schwanzregion in die unteren Bögen übergehen, liegen wie die Rippen der Fische zwischen der ventralen (hypaxonischen) Musculatur und der Somatopleura. Die unteren zarten Gebilde sind nach Hatschek homolog den Rippen der anderen Ganoiden, während die oberen, von den queren Stümpfen getragenen transversalen Spangen den Rippen der Amphibien und Amnioten entsprechen würden. „Es waren also bei Polypterus Fischrippen und Amphibienrippen (partielle) neben einander vorhanden.“

Unabhängig von Hatschek hat Dollo [2]) ebenfalls Polypterus für die Frage herangezogen, ist aber zu anderen Resultaten gekommen Während Hatschek die Rippen der Fische für verschieden erklärt von den Rippen der Amphibien und Amnioten, da sie ganz verschiedene Lage besitzen, erklärt sie Dollo für homolog, die Lage nicht berücksichtigend. Dollo sagt: „Chez tous les Vertébrés, les côtes

1) Hatschek, Die Rippen der Wirbelthiere. Verhandl. der Anat. Gesellsch. Berlin, 10.—12. Oct. 1889, p. 113—120, Jena 1889.

2) Louis Dollo, Sur la morphologie des côtes. Bull. scientif. de la France et de la Belg. (Alfred Giard), T. XXIV, Janvier 1892.

Digitized by Google

sont homologues aux côtes et les haemapophyses aux haemapophyses; les côtes, ce sont les côtes dorsales; les haemapophyses, ce sont les côtes ventrales." Dies ist vollständig richtig im Sinne von HATSCHEK. Aber nach DOLLO sind die Rippen von Lepidosteus, die bekanntlich, wenigstens proximal, zwischen der hypaxonischen Rumpfmusculatur und der Somatopleura liegen, nicht homolog den entsprechenden Gebilden von Polypterus, sondern den oberen Rippen dieses Fisches: „le stade Lepidosteus dérive du stade Polypterus par disparition complète des côtes ventrales dans le tronc et des côtes dorsales dans la queue."

DOLLO ist ferner der Meinung, daß die zweiköpfigen Rippen der Amphibien und Amnioten durch Vereinigung der „oberen" und „unteren" Rippen entstanden sind. Hätte DOLLO die Musculatur berücksichtigt, so hätte er unmöglich zu diesen Anschauungen kommen können.

Als Dritter ist RABL [1]) zu nennen. In den Deutungen schließt sich derselbe HATSCHEK an, geht aber noch einen Schritt weiter, indem er sich auch über die Morphologie der Rippen der Selachier ausspricht, die HATSCHEK unberücksichtigt gelassen hatte. RABL faßt seine Resultate folgendermaßen zusammen: „Die Rippen („Pleuralbogen") der Ganoiden und Teleostier und wohl zweifellos auch die der Dipnoer entstehen an den Durchschnittslinien der transversalen Muskelsepten und des subperitonealen Bindegewebes, und zwar in directem Zusammenhang mit den ventralen Bogenstümpfen; die Rippen der Selachier, Amphibien und Amnioten entstehen an den Durchschnittslinien des transversalen und des horizontalen Muskelseptums und zwar unabhängig von der Wirbelsäule als selbständige Gebilde. Die Stelle des Ansatzes der Rippen an der Wirbelsäule hängt einzig und allein von der Lage des horizontalen Muskelseptums ab; tritt dieses in der Höhe des ventralen Umfanges der Wirbelsäule an diese heran, so treten die Rippen in Verbindung mit den ventralen Bögen, beziehungsweise Bogenstümpfen, wie bei den Selachiern; tritt es in der Höhe des dorsalen Umfanges der Wirbelsäule mit dieser in Verbindung, so setzen sich die Rippen und dorsalen Bögen an, wie bei den Amphibien und Amnioten" [2]).

---

1) CARL RABL, Theorie des Mesoderms. Morph. Jahrb., Bd. XIX, Heft 1, Oct. 1892, p. 100—115.

2) Sonderbarer Weise sind in der neuesten, die Rippen betreffenden Arbeit von Dr. C. SCHEEL: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Teleostierwirbelsäule, Morph. Jahrb., Bd. 20, Heft 1, 28. April 1893, die drei Arbeiten von HATSCHEK, DOLLO und RABL vollständig unberücksichtigt gelassen. SCHEEL kommt zu höchst sonderbaren Resultaten. Nach ihm

Digitized by Google

Ich habe die Verhältnisse bei Polypterus untersucht und mit denen der übrigen Fische verglichen, außerdem die Entwickelung der Rippen von Necturus (Menobranchus) studirt und muß mich vollkommen HATSCHEK und RABL anschließen. Meine letzte Ansicht[1]), wonach die unteren Bögen der Stapedifera (Amphibien und Amniota) den Axonosts der Fische homolog sein sollten, muß ich als vollkommen verfehlt betrachten.

Vor allem ist nun zu bemerken, daß die Ansicht von HATSCHEK und RABL nicht neu ist. Es war AUGUST MÜLLER[2]), welcher schon im Jahre 1853 die Muskeln heranzog, um Klarheit in die Morphologie der Rippen zu bringen; auch ist besonders GÖTTE[3]) in dieser Beziehung zu nennen. MÜLLER's Arbeit ist sehr bemerkenswert und reich an wichtigen Thatsachen. Er war es auch, der damals schon die Intercentra der Geckonen genau beschrieb und abbildete, ein Punkt, der mir seinerzeit leider entgangen war[4]).

MÜLLER unterscheidet Rücken- und Bauchstrahlen (obere und untere Bögen). Die Bauchstrahlen im Schwanz aller Wirbeltiere sind einander homolog. „Fischrippen sind die Bauchstrahlen." Ferner unterscheidet er bei den Fischen Seitengräten und schiefe Gräten. „Die Seitengräte liegt in dem seitlichen, der Länge nach verlaufenden Zwischenmuskelbande, welches den Dorsalteil des Seitenmuskels vom Ventralteile scheidet, also in der seitlichen Mittellinie."

Indem er Polypterus und eine größere Anzahl anderer Fische mit den Amphibien und höheren Wirbeltieren vergleicht, kommt er zu dem Resultat, daß die Rippen der Amphibien und höheren Wirbeltiere den Seitengräten von Polypterus und der übrigen Fische homolog sind. „Die schiefen Gräten (die nur bei Fischen vorkommen) liegen

---

sind die Rippen der Wirbeltiere (Fische und Amphibien) „Parapophysen die als Abgliederungen der oberen Bögen betrachtet werden müssen! Die unteren Bögen im Schwanz der Fische sind Parapophysen (Rippen), die unteren Bögen im Schwanz der Amphibien sind Haemapophysen!

1) G. BAUR, On the Morphology of Ribs and the Fate of the Actinosts of the Median Fins in Fishes. Journ. Morph., Vol. III, 1889 p. 463—466.

2) AUGUST MÜLLER, Beobachtungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule. Müller's Archiv, 1853, p. 260—316.

3) ALEXANDER GÖTTE, Die Entwickelungsgeschichte der Unke. — Beiträge zur vergleich. Morph. des Skeletsyst. der Wirbeltiere. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XV, 1878; Bd. XVI, 1879.

4) G. BAUR, Die zwei Centralia im Carpus von Sphenodon (Hatteria) und die Wirbel von Sphenodon und Gecko verticillatus LAUR. Zool. Anz., No. 219, 1886, p. 188—190.

Digitized by Google

in den quer gehenden Ligg. intermuscularia des Seitenmuskels — die schiefe Rückengräte liegt über der seitlichen Mittellinie im Dorsalteile des Seitenmuskels, die schiefe Bauchgräte unter dieser Linie im Ventralteile."

Um es kurz zusammenzufassen, hat demnach MÜLLER das Folgende gefunden:

1) Die unteren Bögen im Schwanze der Wirbeltiere sind einander homolog.

2) Bei den Fischen sind die unteren Rippen, die direct am peritonealen Bindegewebe liegen, homolog den unteren Bögen [1]).

3) Die Rippen der Stapedifera sind den Seitengräten der Fische homolog. Sie liegen zwischen der epiaxonischen und hypaxonischen Musculatur.

4) Bei den Fischen giebt es schiefe Rückengräten in der epiaxonischen Musculatur und schiefe Bauchgräten in der hypaxonischen Musculatur.

Es handelt sich nun darum, eine allgemeine Nomenclatur für diese verschiedenen Elemente aufzustellen.

1) Neurapophysis, OWEN [2]) 1838.

Für den oberen Wirbelbogen wähle ich diesen Namen, der auch in der Form von Neural-Bogen, Neuroid [3]) angewendet wird.

2) Haemapophysis, OWEN 1838.

Die Haemapophysis OWEN's entspricht dem „unteren Bogen" JOH. MÜLLER's. Die unteren Bögen im Schwanz aller Wirbeltiere, alle zwischen der hypaxonischen Rumpfmusculatur und der Somatopleura gelegenen Rippen (untere Rippen), also die unteren Rippen der Fische gehören hierher. Die Haemapophysis, wie ich sie jetzt auffasse, entspricht der Haemapophysis OWEN, Pleuroid BAUR bei den Fischen.

3) Parapophysis, OWEN 1838.

Die Parapophysis OWEN ist dasselbe wie die unteren Querfortsätze von JOH. MÜLLER. Die Parapophysis ist nichts anderes, wie der selbständig gewordene, abgegliederte

---

1) Sehr richtig bemerkt MÜLLER p. 300: „Die Rippen von Lepidosiren gehen in die unteren Schwanzbögen über, sind daher Bauchstrahlen, folglich sind die Lepidosiren Fische."

2) R. OWEN, Description of the Plesiosaurus macrocephalus. Geol. Trans., 2. Ser., Vol. V, 1838, p. 518.

3) G. BAUR, On the Morphology of Ribs. Am. Nat., Oct. 1887, p. 945.

Digitized by Google

proximale Teil der Haemapophysis oder eine verkürzte Haemapophysis. Die Querfortsätze, welche die Rippen tragen, z. B. von Lepidosteus, Amia, den Knochenfischen, und auch die Querfortsätze der Selachierwirbel sind Parapophysen.

4) Pleurapophysis, Owen 1838.

Mit Pleurapophysis oder Pleurapophysen möchte ich, wie schon Götte gethan, alle im Septum, zwischen epiaxonischer und hypaxonischer Rumpfmusculatur gelegenen Rippen bezeichnen. Die Seitengräten der Fische und die Rippen aller Amphibien und Amnioten sind also Pleurapophysen.

5) Diapophysis, Owen 1838.

Mit Diapophysis bezeichne ich den der Parapophysis entsprechenden Teil der Pleurapophysis. Die Querfortsätze bei Polypterus, welche die Pleurapophysen tragen, sind die Diapophysen. Diapophysen nenne ich bei den Stapediferen alle Fortsätze, welche das Capitulum der Pleurapophysen (Rippen) tragen.

6) Epapophysis.

Diesen neuen Namen möchte ich für alle Fortsätze einführen, welche das Tuberculum der Pleurapophysen (Rippen) der Stapedifera tragen [1]).

7) Epacanthoid (ἐπι-άκανθα = Gräte).

Die oberen Seitengräten der Fische (Aug. Müller), die in der epiaxonischen Seitenrumpfmusculatur gelegen sind, bezeichne ich mit diesem Namen.

8) Hypacanthoid.

Hypacanthoide nenne ich die im hypaxonischen Seitenrumpfmuskelsystem gelegenen unteren Seitengräten von Aug. Müller.

Chicago, Mai 1893.

(In Jena eingegangen am 31. October.)

1) In einer früheren Arbeit hatte ich für die Stapediferen für Diapophysis den Namen Parapophysis und für Epapophysis den Namen Diapophysis vorgeschlagen; da jedoch bei den Stapediferen wahre Parapophysen gar nicht vorkommen und die Epapophysis bei den Fischen gar nicht vorhanden ist, mußte ein neuer Name gebraucht werden. Sind Diapophysis und Epapophysis mit einander verschmolzen, so kann man die Bezeichnung Epidiapophysis gebrauchen. Bei Necturus entstehen Diapophysis sowohl wie Epapophysis für sich, nicht vom Wirbelkörper oder den Neurapophysen aus.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Um die eingegangenen Arbeiten möglichst rasch zum Abdruck zu bringen, wurde das Erscheinen der letzten Nummern des VIII. Jahrganges des „Anatomischen Anzeigers" beschleunigt, und es wurden dieselben bereits Anfang October ausgegeben.

Da sich eine Anzahl von Manuscripten in den Händen der Redaction befindet, so ist mit der Veröffentlichung der ersten Nummern des IX. Bandes begonnen worden. Das Erscheinen der Bände kann somit nicht mehr genau dem Kalenderjahre angepaßt werden.

Um einen noch rascheren Abdruck der Litteratur und der Manuscripte als bisher zu erzielen, werden vielmehr Nummern im Umfange von etwa 2 Druckbogen oder Doppelnummern erscheinen, sobald der vorhandene Stoff dies erforderlich macht. Der Umfang eines Bandes wird fortan etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark betragen.

IX. Band. 23. December 1893. **No. 5 und 6.**

Inhalt: **Litteratur.** S. 121—141. — **Aufsätze. T. H. Morgan**, Experimental Studies on Echinoderm Eggs. With 4 fig. S. 141—152. — **Rudolf Burckhardt**, Die Homologieen des Zwischenhirndaches und ihre Bedeutung für die Morphologie des Hirns bei niederen Vertebraten. Mit 1 Fig. S. 152—155. — **Paul Martin**, Zur Entwickelung des Gehirnbalkens bei der Katze. Mit 5 Fig. S. 156—162. — **Frédéric Houssay**, Quelques mots sur le développement du système circulatoire des Vertébrés. S. 162—165. — **Emil Ballowitz**, Ueber das Vorkommen echter peripherer Nervenendnetze. Mit 1 Lichtdruck. S. 165—169. — **William A. Locy**, The Derivation of the Pineal Eye. With 5 fig. S. 169—180. — **Paul Martin**, Zur Endigung des Nervus acusticus im Gehirn der Katze. S. 181—184. — **Paul Mayer**, Ueber die ersten Stadien der Gefäße bei den Selachiern. S. 185—192. — **A. Koelliker**, Berichtigung, S. 192.

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Brodie, C. Gordon, Dissections illustrated. A graphic Handbook for Students of human Anatomy. Pt. 2. The lower Limb. London and New York, Whittaker and Co. 8°. p. 35—74. Pl. 18—37.

Bronn's, H. G., Classen und Ordnungen des Tierreiches, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Fortgesetzt von Hans Gadow. B. 6. Abteil. 4. Vögel, Aves. Lief. 46—49. VII u. p. 161—303. Leipzig, C. F. Winter'sche Verlagsh.

Duval, M., et Constantin, P., Anatomie et physiologie animales, suivies des tableaux de classification du règne animal. 2. éd. augm. Paris. 8°. 600 pp. 472 fig.

Franck, L., Handbuch der Anatomie der Haustiere mit besonderer Be-

Digitized by Google

rücksichtigung des Pferdes. 3. Aufl. durchgesehen u. ergänzt von P. Martin. Lief. 8. p. 5 u. 321—508. Stuttgart. 8°. Zahlr. Abb.

Gedoelst, M. L., Traité de microbiologie, appliquée à la médecine vétérinaire. Lierre. 8°. 468 pp. 64 fig.

Hildebrand, Otto, Grundriß der chirurgisch-topographischen Anatomie. Mit Einschluß der Untersuchungen am Lebenden. 92 Abb. 324 pp. 8°. Wiesbaden, Bergmann, 1894. 8 M.

Huxley, T. H., Collected Works. V. 2: Darwiniana. V. 8: Man's Place in Nature. London. 8°.

Kruglewsky, N., Handbuch der topographischen Anatomie. I. Lieferung mit 97 Abb. im Text. St. Petersburg, 1893. (Russisch.)

Merkel, Fr., Handbuch der topographischen Anatomie. Zum Gebrauch für Aerzte. Mit zahlreichen mehrfarbigen Holzstichen. B. 2 Lief. 1 (Hals). 176 pp. Braunschweig, Vieweg & Sohn.

Morris, Henry, A Treatise on human Anatomy by various Authors (J. Bland Sutton, Henry Morris, J. N. C. Davies-Colley, W. J. Walsham, H. St. John Brooks, Marcus Gunn, A. Hensman, Frederick Treves, Wm. Anderson, W. H. A. Jacobson). London, J. and A. Churchill. 1342 pp. 800 Illustr.

Ranke, J., Der Mensch. 2. neubearb. Aufl. (2 Bde. in 26 Lief.) Leipzig. 8°. 36 Farbendrucktaf., 6 Kart. u. über 1000 Abb. Lief. 2 p. 49—96. 2 Farbendrucktaf.

Rauber, August, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4. gänzl. umgearbeitete Auflage von Quain-Hoffmann's Anatomie. Bd. 2, Abt. 2, Hälfte 2 (Schluß). Sinnesorgane und Leitungsbahnen. 195 Abb. Leipzig 1894. Ed. Besold (Arthur Georgi). IV u. p. 601—840.

Rawitz, Bernhard, Grundriß der Histologie. Für Studirende und Aerzte. 204 Abb. Berlin 1894, Karger. VII, 284 pp. geb. 7 M.

Schneider, A., Primary Microscopy and Biology. New Issue. Minneapolis. 8°. 4 and 100 pp. Illustr.

Schruts, Ondrej, Přehled anatomie člověka. Díl III. Končetina dolní a horní. Index. Praze, Bursík & Kohout, p. 305—427.

Vogt, C., et Yung, E., Traité d'anatomie comparée pratique. Livr. 22 (V. 2 Livr. 11). Paris. 8°. Avec fig.

— — Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie. B. 2 Lief. 11 u. 12. Braunschweig, Vieweg.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Annales des sciences naturelles, Zoologie. Année 59, S. 7 T. 15 N. 4. 5.

Arbeiten aus dem zootom. Laboratorium der Universität zu Warschau. H. 8. Warschau, 1893.

Inhalt: O. P. Esmond, Ein Beitrag zur Frage nach der Bedeutung einiger Erscheinungen, die bei der Entwicklung des Amphioxus lanceolatus beobachtet worden sind. — W. G. Rudnew, Einige Worte über die Bildung des Centralkanals im centralen Nervensystem der Knochenfische. — M. J. Kenzewitsch, Ueber die gleichzeitige Verwendung des Paraffins und des Photoxylins in der histologischen Technik. — Dazu 6. Beilage: Bericht über die Thätigkeit des zootom. Laboratoriums im Jahre 1892. (Russisch.)

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für kli-

Digitized by Google

nische Medicin. Hrsg. von R. Virchow. Berlin, Georg Reimer. B. 134 H. 2, Folge 13 B. 4 H. 2. 3 Taf.

Inhalt (sow. anat.): Calmann, Ein Beitrag zur Casuistik der Mißbildungen an Zunge und Kehlkopf. — Schuster, Eine eigenthümliche Form von Amyloidentartung der Niere.

Beiträge zur pathologischen Anatomie und allgemeinen Pathologie. Redigirt von E. Ziegler. B. 14 H. 2. (Arbeiten aus dem Inst. f. allg. Pathol. in Florenz von Alex. Lustig.) 7 lithogr. Taf. Jena, Gustav Fischer. 8°. p. 223—350.

Inhalt (sow. anat.): Galeotti, Beitrag zum Studium des Chromatins in den Epithelzellen der Carcinome. — Ders., Ueber experimentelle Erzeugung von Unregelmäßigkeiten des karyokinetischen Processes.

Bibliographie anatomique. (Nicolas.) Année 1 N. 5, Sept.-Oct.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Rédigés par Klippel et T. Leber. Paris, G. Steinheil. Année 68 S. 5 T. 7 Fsc. 19.

Anatomische Hefte. Referate und Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Hrsg. von Fr. Merkel und R. Bonnet. Abteil. I. Arbeiten aus anatomischen Instituten. H. 9 = B. 3 H. 2. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 8°. 7 Taf.

Inhalt: v. Lenhossek, Die Nervenendigungen in den Maculae und Cristae acusticae. — Halban, Die Dicke der quergestreiften Muskelfasern und ihre Bedeutung. — Barfurth, Experimentelle Untersuchung über die Regeneration der Keimblätter bei den Amphibien. — Ders., Ueber organbildende Keimbezirke und künstliche Mißbildungen des Amphibieneies.

Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte, hrsg. von Carl Gegenbaur. Leipzig, W. Engelmann. B. 20 H. 3, 27. Oct. 4 Taf. und 30 Fig. im Text.

Inhalt: Hoffmann, Zur Entwickelungsgeschichte des Venensystemes bei den Selachiern. — Ruge, Verschiebungen in den Endgebieten der Nerven des Plexus lumbalis der Primaten. Zeugnisse für metamere Verkürzung des Rumpfes bei Säugetieren. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung. — Klaatsch, Zur Beurteilung der Mesenterialbildungen. Entgegnung an Toldt. — Gorono-witsch, Weiteres über die ektodermale Entstehung von Skeletanlagen im Kopfe der Wirbeltiere. — Maurer, Zur Frage von den Beziehungen der Haare der Säugetiere zu den Hautsinnesorganen niederer Wirbeltiere.

Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux (fondé par Charles Robin). Publié par Georges Pouchet et Mathias Duval. Paris, Felix Alcan. Année 29 N. 5.

Inhalt (sow. anat.): Retterer, Des glandes closes dérivées de l'épithélium digestif. — Féré et Schmid, De quelques déformations du thorax et en particulier du thorax en entonnier et du thorax gouttière. — Ségall, Sur des anneaux intercalaires des tubes nerveux produits par imprégnation d'argent. — Durand, Disposition et développement des muscles dans l'iris des oiseaux.

Journal of Anatomy and Physiology. V. 28, N. S. V. 8 Pt. 1, October. London.

Inhalt: Charles, The Influence of Function as exemplified in the Morphology of the lower Extremity of the Panjabi. — Hepburn, The Mammary Gland in a gravid Porpoise (Phocaena communis). — Windle, Some Conditions related to double Monstrosity. — Waring, Left Vena cava inferior. — Struthers, The Development of the Bones of the Foot of the Horse and of digital Bones generally, and on a Case of Polydactyly in the Horse. — Thomson, Fourth annual Report of the Committee of collective Investigation of the anatomical Society of Great Britain and Ireland for the Year 1892/93. — Dran and Marnoch, Case of Lithopaedion. — Paterson, The Origin and Distribution of the Nerves of the lower Limb. — Tillie, A Variety of Curare acting as a Muscle

Digitized by Google

Poison. — Griffiths, Observations of the Appendix of the Testicle and on the Cysts of the Epididymis, the Vasa Efferentia and the Rete Testis. — Muir and Drummond, The Structure of the Bone-Marrow in Relation to Blood-Formation. — Waring, The physiological Characters of Carcinomata (primary and secondary).

The Journal of Comparative Neurology. A Quarterly Periodical devoted to the Comparative Study of the Nervous System. Ed. by C. L. Herrick. Cincinnati. V. 3, Sptbr.

Inhalt: Berkley, The intrinsic pulmonary Nerves by the Silver Method. — Barker, An interesting Neuritis. — Meyer, Neurologists and neurological Laboratories. IV. Neurological Work at Zurich. — Herrick, Contributions to the comparative Morphology of the central nervous System. II. Topography and Histology of the Brain of certain Reptiles. — Herrick, Report upon the Pathology of a Case of general Paralysis.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von E. A. Schäfer, L. Testut u. W. Krause. Paris, Leipzig, London. 8°. B. 10 H. 10.

Inhalt: Brachet, Études sur la résorption du cartilage et le développement des os longs chez les oiseaux. — v. Török, Neuere Beiträge zur Reform der Kraniologie. — W. Krause, Referate.

— — H. 11.

Inhalt: Mitrophanow, Étude sur l'organisation des Bactéries. — Andriezen, On a System of Fibre-Cells surrounding the Blood-Vessels of the Brain of Man and Mammals and its physiological Significance. — Golubew, Ueber die Blutgefäße in der Niere der Säugetiere und des Menschen.

Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. Mathem.-naturw. Classe. B. 102 H. 2—7, Jg. 1893, März-Juli. Abt. 3. Abhdlgn. a. d. Gebiete der Anatomie usw.

Inhalt (sow. anat.): Holl, Ueber die Reifung der Eizelle bei den Amphibien. — Schaffer, Ueber den feineren Bau der Thymus und deren Beziehung zur Blutbildung. Vorläuf. Mitteil. — Réthi, Der periphere Verlauf der motorischen Rachen- und Gaumennerven.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Hrsg. von W. J. Behrens. B. 10 H. 3. 8 Holzschn. Braunschweig, Harald Bruhn.

Inhalt: Behrens, Neue Apparate aus der Werkstätte von R. Winkel in Göttingen. — Pal, Ueber ein neues großes Mikrotom für Gehirnschnitte von C. Reichert in Wien nebst einschlägigen technischen Notizen. — Cori, Das Auftriebssieb. Eine Vorrichtung zum Reinigen, Sortiren und Conserviren des pelagischen Auftriebes. — Loewenthal, Technisch-histologische Notiz. — Blum, Das Formaldehyd als Härtungsmittel. — Winterstein, Bemerkungen zur Technik des Serienschneidens. — Apáthy, Ueber die Muskelfasern von Ascaris nebst Bemerkungen über die von Lumbricus und Hirudo. (Schluß.) — Referate und Besprechungen. — Neue Litteratur.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. von Albert von Kœlliker und Ernst Ehlers. Leipzig, W. Engelmann. 8°. B. 56 H. 4. 13 Taf.

Inhalt: Fick, Ueber die Reifung und Befruchtung des Axolotleies. — Ramón y Cajal, Beiträge zur feineren Anatomie des großen Hirns. I. Ueber die feinere Structur des Ammonshornes. II. Ueber den Bau der Rinde des unteren Hinterhauptlappens der kleinen Säugetiere. — Ballowitz, Die Nervenendigungen der Pigmentzellen. Ein Beitrag zur Kenntnis des Zusammenhanges der Endverzweigungen der Nerven mit dem Protoplasma der Zellen.

Berichtigung zu Jg. 8, N. 18/19 p. 586. Anstatt Mitrofanow muß stehen: Mitrophanow; statt Kernkörperchen: des Zellenkörpers; statt zoologischen L.: zootomischen L.

Digitized by Google

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Bachmann, Otto, Leitfaden zur Anfertigung mikroskopischer Dauerpräparate. 2. Auflage. München, R. Oldenburg. 8°. X, 332 pp. 104 Abb.

Behrens, Wilhelm, Neue Apparate aus der Werkstätte von R. Winkel in Göttingen. 4 Holzsch. Z. wiss. Mikrosk., Bd. 10 H. 3 p. 289—300.

Blum, F., Das Formaldehyd als Härtungsmittel. Vorläufige Mitteilung. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 3 p. 314—315.

Druebin, Simon, Die Herstellung wägbarer Mengen von Blutplättchen bei den Säugetieren und die wirklichen Blutplättchen des Frosches. Jurjew, E. I. Karow. 8°. 63 pp.

Fish, P. Aug., Brain Preservation, with a Résumé of some old and new Methods. Wilder Quarter-Century Book (Ithaca, N. Y.) p. 385—402. 1 Taf.

Friedländer, Carl, Mikroskopische Technik zum Gebrauch bei medicinischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungen. 5. verm. u. verb. Aufl. bearb. von C. J. Eberth. 86 Abbild. im Text. Berlin, Fischer's med. Buchhdl. H. Kornfeld. 1894. 8°. VIII, 336 pp.

Germer, Richard, Ueber den Einfluß der gebräuchlichen Conservirungs- und Fixationsmethoden auf die Größenverhältnisse tierischer Zellen. Berlin. 8. 29 pp. Inaug.-Diss.

Goodall, E., Note upon a new Method of preparing microscopical Sections from the fresh spinal Cord. Med. Chron. of Manchester, V. 17, 1892/93, p. 239.

Hall, L. B., An Eye Protector to be used with monocular Microscope. Science, New York, V. 22 p. 94.

Kenszewitsch, M. J., Ueber die gleichzeitige Verwendung des Paraffins und des Photoxylins in der histologischen Technik. Arb. a. d. zootom. Labor. d. Univ. Warschau, H. 8. Warschau.

Latham, V. A., Preparing Sections of Teeth for Histology and Bacteriology. Internat. J. of Microscop., S. 3 Pt. 2 p. 243, Pt. 3 p. 25.

Loewenthal, L., Technisch-histologische Notiz. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 3 p. 309—315.

Lüpke, Die mikroskopische Technik und das Mikrotom des Praktikers. Vortr. geh. in d. veterin.-med. Abteil. d. 65. Naturvers. z. Nürnberg. Berlin. tierärztl. W., N. 42 p. 514—515.

Pal, J., Ueber ein neues großes Mikrotom für Gehirnschnitte von C. Reichert in Wien nebst einschlägigen technischen Notizen. 2 Holzschn. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 3 p. 300—304.

Riese, H., Ueber Glyceringelatine-Abgüsse. Nebst kurzen Bemerkungen über Extremitätenmißbildungen. Sb. Physik.-med. Ges. Würzburg, Jg. 1893 N. 5 p. 68—80.

Spohn, G., Zur Kenntnis des Färbevorganges. Dingler's polytechn. J., B. 287 H. 9.

Tempère, J., Technique de préparations. Le micrographe préparateur, T. 1 N. 1.

Thomas, W. T., A. Note on rapid Methods of preparing Sections for the Microscope. Liverpool Med.-chir. J., V. 13 p. 491—493.

Digitized by Google

Weigert, C., Berichtigung. A. A., Jg. 9 N. 3 p. 88 (betrifft R. Fick's Methode).

Wintersteiner, Hugo, Bemerkungen zur Technik des Serienschneidens. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 3 p. 316—319.

4. Allgemeines. (Mehrere Systeme. Topographie.)

Becclaere, J. V., The Causation of Sex. Physic. and Surger., Detroit and and Ann Arbor, V. 15 p. 337—340.

Charles, Havelock R., The Influence of Function as exemplified in the Morphology of the lower Extremity of the Panjabi. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8. Pt. 1 p. 1—18.

Cooke, Thomas, The Teaching of Anatomy, its Aims and Methods. The Lancet, 1893, V. 2 N. 19 (1662) p. 1153—1155.

Fleischl von Marxow, Ernst, Gesammelte Abhandlungen. Hrsg. v. Otto Fleischl von Marxow. Mit Portrait des Verf. und einer biograph. Skizze von Sigm. Exner. Leipzig, Joh. Ambros. Barth (Arthur Meiner). 8°. XIV, 584 pp. Anat. p. 3—76. 19 Taf.

Inhalt (soweit anatomisch): Ueber die sogenannte Schilddrüse des Frosches. — Ueber den Bau einiger sogenannter Drüsen ohne Ausführungsgänge. — Ueber die Wirkung von Borsäure auf frische Ganglienzellen. — Das Ovarium masculinum. — Zur Anatomie der Hirnoberfläche. — Von der Lymphe und den Lymphgefäßen der Leber. — Ueber die Beschaffenheit des Axencylinders. — Die Verteilung der Sehnervenfasern über die Zapfen der menschlichen Netzhaut. — Zur Anatomie und Physiologie der Retina. — Mikroskop. Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia 1876.

Fritsch, Gustav, Unsere Körperform im Lichte der modernen Kunst. Berlin, C. Habel. 39 pp. 8°.

Hagen, Ueber die künstlichen Verunstaltungen des menschlichen Körpers. Naturw. Ver. in Hamburg u. Deutsche anthrop. Ges., Gruppe Hamburg-Altona, 9. Nov. 1892. Correspondenzbl. Deutsch. Ges. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch. Jg. 24 N. 6 p. 51—52.

Holmer, T., The Teaching of Anatomy. The Lancet 1893, V. 2 N. 20 (N. 3663) p. 1215.

v. **Hovorka, Oskar,** Die äußere Nase. (S. Cap. 14.)

Knauth, Karl, Ueber vererbte Verstümmelungen (Rudiment des Schwanzes bei Schweinen). Z. A., Jg. 16 N. 433 p. 426.

Lankester, E. Ray, Human and comparative Anatomy at Oxford. Nature, V. 48 N. 1252 p. 616—617; V. 49 N. 1254 p. 29.

Macalister, Alex, On Methods of anatomical Study. Brit. Med. J., N. 1712 p. 879—883.

Mittmann, R., und **Potonié, H.,** Lamarck's Theorie und die Vererbung körperlicher Abänderungen. Nach den Ansichten und Aufsätzen von Alfred Giard. Naturw. W., B. 8 N. 41 p. 441—445.

Minchin, E. A., The Foam Theory of Protoplasm. The Nature, V. 49 N. 1254 p. 31.

Perrin, A., Origine des membres chez les Vertébrés terrestres. R. scientif., T. 51 N. 8 p. 248.

Puritz, K. N., Die Lehre von der Vererbung. Shurn. russk. obsch. ochran. narodnabo sebrawija, Sept.-Dec. 1892. (Russisch.)

Digitized by Google

Roux, W., Das Gesetz der Transformation der Knochen. I. Theoret. Teil. Berl. klin. Wochenschrift, Jg. 30, N. 21. S.-A. 18 pp. (Besprechung von J. Wolff.)

Schaeffer, Oskar, Sind die Schwanzbildungen beim Menschen ein Atavismus oder eine Mißbildung? Münch. anthropol. Ges., Sitz. v. 25. Nov. 1892. Correspondenzbl. Deutsch. Ges. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch., Jg. 24 N. 6 p. 44—48.

Schrader, F., De l'influence des formes terrestres sur le développement humain. R. mens. écol. d'anthropol. de Paris, Année 3 p. 205—219.

Smyth, Spencer T., The Teaching of Anatomy — its Aims and Methods. The Lancet 1893, V. 2 N. 21 (N. 3664) p. 1280—1281.

Spencer, Herbert, Professor Weismann's Theories. Popul. Sc. Month., New York, V. 4 p. 473—490.

— — Die Unzulänglichkeit der natürlichen Zuchtwahl. Biol. C., B. 13 N. 21/22 p. 696—704, N. 23 p. 705—719. (Schluß folgt.)

Symington, Johnson, Introductory Address delivered at Queen's College Belfast to the Class of Anatomy. Lancet 1893, V. 2 N. 19 (3662) p. 1107—1110.

Thomson, Arthur, Fourth annual Report of the Committee of collective Investigation of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland for the Year 1892/93. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 1 p. 62—76, with Fig.

Weir, J. jr., Viraginity and Effemination. Med. Rec., New York, V. 44 p. 359.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Altmann, Rich., Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen. 2. Aufl. Leipzig, Veit u. Co. VII, 160 pp. 9 Abb. 34 farb. Taf.

Apáthy, Stefan, Ueber die Muskelfasern von Ascaris nebst Bemerkungen über die von Lumbricus und Hirudo. (Schluß.) C. Gefärbte Macerationspräparate, Flächenpräparate, Vergoldung frischer Muskelfasern. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 3 p. 319—361.

Ballowitz, Emil, Die Nervenendigungen der Pigmentzellen, ein Beitrag zur Kenntnis des Zusammenhanges der Endverzweigungen der Nerven mit dem Protoplasma der Zellen. 5 Taf. Z. wiss. Zool., B. 56 H. 4 p. 673—706.

Berkley, H. J., On complex Nerve Terminations and Ganglion Cells in the muscular Tissue of the Heart Ventricle. With 11 fig. A. A., B. 9 N. 1 u. 2 p. 33—42.

Brachet, A., Etude sur la résorption du cartilage et le développement des os longs chez les oiseaux. Travail du laboratoire d'histologie de l'université de Liège. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 10 H. 10 p. 391—417. 4 Taf.

Bütschli, O., Investigations in microscopic Foams and on Protoplasma. Translated by E. A. Minchin. London. 8°. With Illustr.

Farmer, J. B., Nuclear Division in Pollen-Mother-Cells of Lilium Martagon. Ann. Botany, No. 9.

Galeotti, G., Beitrag zum Studium des Chromatins in den Epithelzellen

Digitized by Google

der Carcinome. Aus Inst. f. allg. Path. Univ. Florenz, A. Lustig. 2 Taf. Beitr. pathol. Anat. u. allgem. Pathol., B. 14 H. 2 p. 249—271.

Galeotti, G., Ueber experimentelle Erzeugung von Unregelmäßigkeiten des karyokinetischen Processes. Inst. f. allg. Path. an d. K. Univers. Florenz, A. Lustig. 1 Taf. Beitr. pathol. Anat. u. allgem. Pathol., B. 14 H. 2 p. 288—316. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 21/22 p. 694.)

Gedoelst, M. L., Traité de microbiologie, appliquée à la médecine vétérinaire. (S. Cap. 1.)

Greppin, L., Ueber die Neuroglia der menschlichen Hirnrinde. 2 Fig. A. A., B. 9 N. 3 p. 73—75.

Halban, Josef, Die Dicke der quergestreiften Muskelfasern und ihre Bedeutung. Aus d. Anat. Institute von Emil Zuckerkandl in Wien. 12 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1 H. 9 (B. 3 H. 2) p. 269—308.

Hopkins, Grant Sherman, The Lymphatics and Enteric Epithelium of Amia calva. The Wilder Quarter-Century Book, p. 367—384. 2 Taf.

Lambert, M., Note sur les modifications produites par l'excitation électrique dans les cellules nerveuses des ganglions sympathiques. Note préliminaire. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5 N. 31 p. 879—881.

Michel, Ueber das Vorkommen von Neurogliazellen in den Sehnerven, dem Chiasma und den Tractus optici. Sb. Physik.-med. Ges. Würzburg, Jg. 1893 N. 2 p. 23—24.

Mitrophanow, Paul, Etude sur l'organisation des Bactéries. Internat. Monatssch. Anat. u. Physiol., B. 10 H. 11 p. 475—531. 2 Taf.

Moser, William, Have the red Blood-Corpuscles a Nucleus? Med. Record, New York, V. 44 N. 14 (N. 1195) p. 423.

Müller, Erik, Zur Anatomie der Speicheldrüsen. Aus der histol. Anst. d. Carol. med.-chir. Instit. in Stockholm. 1 Taf. Nordiskt med. Arkiv, Arg. 1893 N. 19, Ny Föld B. 3 H. 4. 8 pp.

Muir, Robert, and **Drummond, William B.**, On the Structure of the Bone-Marrow in Relation to Blood-Formation. 1 Pl. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 1 p. 125—141.

Muskatblüth, G. S., Ueber die mitotische Leukocytenbildung im circulirenden Blute. 5 Fig. Schriften der Neurussisch. Gesellsch., T. 16 Hälfte 2 p. 95—102. (Russisch.)

Oligodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen. Nach einer nachgelassenen Arbeit von Carl von Nägeli. Naturw. W., B. 8 N. 42 p. 455—457, N. 44 p. 482—484. (Forts. folgt.) (Vgl. A. A., B. 9 N. 3 p. 62.)

Paladino, Giovanni, Dei limiti precisi tra il nevroglio e gli elementi nervosi del midollo spinale e di alcune delle questioni isto-fisiologiche che vi si riferiscono. Estr. d. Boll. d. R. acc. d. Roma, Anno 19 Fasc. 2. 16 pp. 1 Taf.

Reinke, Ueber Pigment und dessen Bildung bei Tieren. Naturforsch. Ges. zu Rostock, 28. Oct. Rost. Ztg. N. 534.

Repiachoff, W., Zur Spermatologie der Turbellarien. Z. wiss. Zool., B. 56 H. 4 p. 117—137. 1 Taf.

Retterer, E., Des glandes closes de l'épithélium digestif. J. anat. et phys., Année 29 N. 5 p. 534—563.

Roux, Wilhelm, Ueber richtende und qualitative Wechselwirkungen zwischen Zellleib und Zellkern. Z. A., Jg. 16 N. 432 p. 412—416.

Digitized by Google

Ruffini, Angelo, Considerazioni critiche sui recenti studi dell' apparato nervoso nei fusi muscolari. Del laboratorio della clinica medica di Bologna, A. Murri. A. A., B. 9 N. 3 p. 80—88.

Schuberg, A., Ueber den Zusammenhang verschiedenartiger Gewebszellen im tierischen Organismus. Sb. Physik.-med. Ges. Würzburg, Jg. 1893 N. 3 p. 44—48, N. 4 p. 49—52.

Sclavunos, Georgios, Ueber die feineren Nerven und ihre Endigungen in den männlichen Genitalien. 9 Fig. A. A., Bd. 9 N. 1 u. 2 p. 42—51.

Ségall, B., Sur des anneaux intercalaires des tubes nerveux produits par imprégnation d'argent. Travail du laboratoire de Cornil. 1 pl. J. anat. et physiol., Année 29 N. 5 p. 586—603.

Smirnow, A. E., Ueber die Nervenendigungen in den Sehnen bei Rana temporaria, R. esculenta u. Bufo vulgaris. St. Petersburg. 29 pp. Mit 1 Tafel. (Beilage zum 73. Bd. der Schriften der K. Akademie der Wissenschaften.) (Russisch.)

Solger, B., Ueber geknickte Knochenlamellen. Mit 2 Fig. A. A., Bd. 9 N. 1 u. 2 p. 28—33.

Vignolo, Quinto, Sulle funzioni osteogenetiche della dura madre. Nota preventiva. Istit. di anat. norm. della R. univ. di Genova, Lachi. Monit. zool. ital., Anno 4 N. 8 p. 145—146.

Wahrlich, W., Zur Anatomie der Zelle bei Pilzen und Fadenalgen. Mit 3 chromolithogr. Tafeln. Scripta bot. horti Univ. imper. Petropolit., T. 4 Fsc. 1 p. 41—155. (Russisch mit deutschem Résumé.) (Vgl. A. A., Bd. 9 N. 1 u. 2 p. 10.)

Zoja, R., Contribuzione allo studio delle sostanze cromatofile nucleari di Auerbach nella ovogenesi e nella fecondazione dell' Ascaris megalocephala. Boll. scient., Pavia, Anno 15 N. 2.

Zoja, Raff., Contribuzione allo studio delle sostanze cromatofile nucleari di Auerbach nella ovogenesi e nella fecondazione dell' Ascaris megalocephala. Bollett. scientif. S.-A. 15 pp.

— — Le cellule colorate dell' ectoderma di alcuni idroidi. Boll. scientif., Anno 15 N. 2. (S.-A.) 8 pp. 1 Taf.

Berichtigung. B. 9 No. 1/2 S. 8 Cap. 5 Titel **Altmann** steht irrtümlich Heidemann statt Heidenhain.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelet.

Bateson, W., Exhibition and Remarks upon an abnormal Foot of a Calf. Pr. zoolog. Soc. London, Pt. 3 p. 530—531.

Dollo, L., Sur la morphologie des côtes. B. scient. France et Belg., T. 24 p. 113—129.

Goronowitsch, N., Weiteres über die ektodermale Entstehung von Skeletanlagen im Kopfe der Wirbeltiere. Morphol. Jb., B. 20 H. 3 p. 425—428.

Howes, G. B., On the Coracoid of the terrestrial Vertebrata. Pr. zool. Soc. London for 1893, Pt. 3 p. 585—592.

Joachimsthal, G., Ueber congenitale Fingeranomalien. Z. orthop. Chir., Jg. 1892/93: 2 p. 441—447.

Remy, Saint Loup, Sur la continuité craniologique sériale dans le genre Lepus. C. R. acad. scienc. de Paris, T. 117 N. 19 p. 640—643.

Digitized by Google

Siebenrock, F., Zur Osteologie des Hatteriakopfes. Wien. 8°. 19 pp. 1 Taf.

Struthers, John, On the Development of the Bones of the Foot of the Horse and of digital Bones generally; and on a Case of Polydactyly in the Horse. 1 Pl. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 1 p. 51—62.

Taguchi, K., Abnormität der Rippen mit überzähligem Rückenwirbel. Chugai Ijishimpo, Tokio, N. 319 p. 1—6. (Japanisch.)

Thompson, A. H., The Architecture of the Face. Dental Cosmos, V. 35 p. 589—597.

Woodward, A. Smith, On the cranial Osteology of the Mesozoic ganoid Fishes, Lepidotus and Dapedius. 2 Pl. Pr. zoolog. Soc. of London for 1893, Pt. 3 p. 559—566.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Brault, S., Notes sur le martellement du gros orteil et sur les mouvements de flexion de l'articulation métacarpophalangienne du pouce. Lyon méd., Année 73 p. 325—329.

Shufeldt, R. W., On the Mechanism of the Upper Mandible in the Scolopacidae. The Ibis, S. 6 V. 5 N. 20 p. 563—566.

Treub, Hector, Appareil pour la démonstration de l'influence entre la colonne vertébrale et le bassin. A. tocol. et gynéc., V. 20 N. 10 p. 737—740. 1 fig.

Wwedenski, A., Das Diaphragma pelvis und seine Bedeutung. Medic. Obosrenje, N. 16. (Russisch.)

— — Die Fascie des weiblichen Beckens nach Delbet und ihre anatomischen Eigentümlichkeiten. Medic. Obosrenje, N. 16. (Russisch.)

7. Gefässsystem.

Brunetti, Lodovico, L'organo valvulare regolatore, la nutrizione del cuore e del muscolo animale della locomozione, scoperto dal metodo di tannizzazione dei tessuti animali nell' estate del 1891. 2. edit. Verona-Padova. 59 pp. 1 tav.

Fish, Pierre A., A Case of Lateroversion of the Ophidian Heart. Illustr. 1 Pl. The Americ. Natur., V. 27 N. 322 p. 860—865.

Golubew, W. Z., Ueber die Blutgefäße in der Niere der Säugetiere und des Menschen. Aus dem Histolog. Instit. d. Kais. Univers. Kasan. 3 Taf. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 10 H. 11 p. 541—546. (Schluß folgt.)

Hoffmann, C. K., Zur Entwickelungsgeschichte des Venensystems bei den Selachiern. 1 Taf. Morphol. Jb., B. 20 H. 3 p. 289—304.

Litten, Pulsirender Kehlkopf infolge von Gefäßanomalien. Ver. f. innere Med., Sitz. v. 6. Nov. Dtsch. med. W., Jg. 19 N. 47 p. 1224—1225.

Mayer, Sigmund, Die Blutgefäße in der Membrana hyaloidea des Froschauges. S.-A. aus Lotos, N. F. B. 14. Prag 1894. 12 pp.

Solger, Typische Varietät des Ursprungs der Arteria subclavia dextra. Greifswalder med. Ver., Sitz. 3. Juni. Deutsche med. W., Jg. 19 N. 45 p. 1132—1133.

Umamori, S., Bericht über einen Fall einer doppelten Vagina und einen

Digitized by Google

anderen Fall von Dextrocardia. Mino Igakkwai Hoko, N. 1 p. 86—91. (Japanisch.)

Waring, H. J., Left Vena cava inferior. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 1 p. 46—51. 1 Fig.

8. Integument.

Eberth, Ueber Nervenendigungen in der Haut. Ber. Sitz. Naturf. Ges. Halle a/S. i. J. 1892, p. 124.

Heidenhain, M., Die Hautdrüsen der Amphibien. Sb. Physik.-med. Ges. Würzburg, Jg. 1893, N. 4 p. 52—64.

Hepburn, David, The mammary Gland in a gravid Porpoise (Phocaena communis). J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 1 p. 19—24.

Maurer, F., Zur Frage von den Beziehungen der Haare der Säugetiere zu den Hautsinnesorganen der niederen Wirbeltiere. Morphol. Jb., B. 20 H. 3 p. 429—448.

Marie, P., Mamelon surnuméraire transmis héréditairement dans une famille, coincidence avec plusieurs grossesses gémellaires; réversion atavique à une création d'un type polymaste et polygène (?). B. et mém. soc. méd. hôpitaux de Paris, S. 3 T. 10 p. 457—459.

9. Darmsystem.

Coley, Frederic C., A Case of transposed Viscera. The Lancet, 1893, V. 2 N. 18, Whole N. 3661 p. 1059.

Leeshaft, P., Brust- und Baucheingeweide-Topographie. S.-A. aus Bibl. d. ges. med. Wiss., Abt. I, Bd. Int. Med. etc., H. 5 u. 6. 14 pp. 1 Taf.

a) Atmungsorgane (incl. Thymus und Thyreoidea).

Capobianco, Franc., Di un reperto rarissimo o della presenza di fibre muscolari striate nella glandola tiroide. Estr. d. Rif. Med., N. 73, Marzo. 17 pp.

Jurkewitsch, Eine Anomalie der Lungenstructur. Med. Obosrenje, N. 15. (Russisch.)

Reinhold, H., Ueber angeborene und in früher Kindheit erworbene Defecte der Lunge. Aus der med. Klinik in Freiburg i/B. Münch. med. W., Jg. 40 N. 46 p. 869—871. 2 Fig.

Schaffer, Josef, Ueber den feineren Bau der Thymus und deren Beziehung zur Blutbildung. (Vorläuf. Mitteil.) Sb. K. Akad. d. Wissensch. Wien, B. 102 H. 37, Jg. 1893, Mathem.-naturw. Cl., Abt. 3, Abhdlgn aus d. Geb. d. Anat., p. 336—342.

b) Verdauungsorgane.

Busch, Ueber Verschmelzung und Verwachsung der Zähne des Milchgebisses und des bleibenden Gebisses. (S.-A. a. d.) Verhandlgn. d. D. odontol. Ges., B. 5 H. 1 u. 2. 31 pp.

Borissow, A., Ein Fall von anormaler Lage des Colon transversum. Med. Obosrenje, N. 15. (Russisch.)

Broeckaert, Note sur une anomalie congénitale du voile du palais. R. de laryngol., Année 13 p. 577—581.

Credner, H., Zur Histologie der Faltenzähne paläozoischer Stegocephalen.

Digitized by Google

4 Taf. 5 Textfig. Abhlgn. math.-physic. Cl. K. sächs. Ges. Wiss., B. 20 N. 4 p. 177—531.

Iljinsky, S. A., Zur Frage nach der Anordnung des subperitonealen Bindegewebes beim Menschen. St. Petersburg. 52 pp. 8°. (Doctor-Dissertation der K. militär-medizinischen Akademie zu St. Petersburg, N. 74.) (Russisch.)

Klaatsch, H., Zur Beurteilung der Mesenterialbildungen. Entgegnung an Toldt. 1 Taf. Morphol. Jb., B. 20 H. 3 p. 398—424.

Müller, Erik, Zur Anatomie der Speicheldrüsen. (S. Cap. 5.)

Reeker, Hermann, Entstehung und Formveränderung der menschlichen Mahlzähne. 1 Fig. Die Natur, Jg. 42 N. 44 p. 520.

Retterer, E., Des glandes closes de l'épithélium digestif. (S. Cap. 5.)

Röse, C., Ueber den Zahnbau und Zahnwechsel von Elephas indicus. Morphol. Arbeit., B. 3 H. 1 p. 173—194. 1 Taf., 11 Textabb.

— — Ueber die Zahnentwickelung der Crocodile. Ebenda p. 195—228. 45 Abb.

Seidler, R., Ein Fall von Anus vaginalis bei Verdoppelung der Scheide und des Uterus. 4 Fig. Arbeit. aus d. Pathol. Instit. zu Göttingen. Festschr. z. 50-jähr. Doctorjubil. Rud. Virchows, p. 221—231.

Strahan, S. A. K., Rare Malformation of the large Intestine resulting in fatal Strangulation. The Lancet, 1893, V. 2 N. 21 (N. 1664) p. 1245—1246.

Struthers, John, On Varieties of the Appendix vermiformis, Caecum, and ileo-colic Valve in Man. (Contin.) Edinburgh med. J., N. 461, Nov., p. 438—450. (Vgl. A. A., B. 9 N. 3 p. 65.)

Woodward, A. Smith, On the Dentition of a gigantic extinct Species of Myliobatis from the lower tertiary Formation of Egypt. 1 Pl. Pr. Zoolog. Soc. of London for 1893, Pt. 3 p. 558—559.

— **M. F.**, Contributions to the Study of Mammalian Dentition. Pt. 1. On the Development of the Teeth of the Macropodidae. 3 Pl. Pr. zoolog. Soc. of London for 1893, Pt. 3 p. 450—472.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

von zur Mühlen, Alex., Untersuchungen über den Urogenitalapparat der Urodelen. Inaug.-Diss. Jurjew (Dorpat). 64 pp. 1 Taf.

Robinson, F. B., Origin and Development of the genito-urinary Organs in Woman. J. Americ. Med. Associat., Chicago, V. 21 p. 459—463.

Wwedenski, A. A., Topographischer Umriß des weiblich. Perinäums der Harnblase und der perivesicalischen Zellgewebe. Moskau, S. P. Jakovleff. 8°. 152 pp. 4 Taf. (Russisch.)

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

Baker, W. H., Congenital Dilatation of the Urethra. Tr. Americ. Gynaec. Soc., Philadelphia, V. 18 p. 36—41.

Golubew, W. Z., Ueber die Blutgefäße in der Niere der Säugetiere und des Menschen. (S. Cap. 7.)

Hordenpyl, E., A Single Kidney. Med. Rec., New York, V. 44 p. 155.

Meisels, V., Urethra duplex. Orvosi hetil., Budapest, Jg. 37 p. 101, 114. (Ungarisch.)

Digitized by Google

— — Pester med.-chir. Presse, J. 29 p. 385—388. (Vgl. A. A., B. 9 N. 1/2 p. 16.)

Pilliet, A. H., Capsule surrénale située sous la capsule fibreuse du rein droit. B.'s soc. anat. de Paris, Année 68 S. 5 T. 7 N. 19 p. 478—487.

Reichel, Paul, Die Entwickelung der Harnblase und Harnröhre. 3 lithogr. Taf. Verhdlgn. Physik.-med. Ges. Würzburg, N. F. B. 27 N. 4. 42 pp. (Stahel. 8°.)

Töpper, Paul, Beiträge zur Anatomie der Säugetiernieren. Berl. tierärztl. W., N. 45 p. 548—552.

b) Geschlechtsorgane.

Fehling, Hermann, Lehrbuch der Frauenkrankheiten. 240 in d. Text gedr. Abbild. Stuttgart, Ferdin. Enke. 8°. XII, 540 pp. Biblioth. d. Aerzte. (Anat. Einleit. in jed. Capitel.)

Feodorow, J., Zur Frage über die Innervation der Geschlechtsorgane mit besonderer Berücksichtigung der Entwickelung von Retentionscysten und den Eileitern. Russkaja Medicina, N. 28. (Russisch.)

Griffiths, Joseph, Observations of the Appendix of the Testicle and on the Cysts of the Epididymis, the Vasa efferentia and the Rete Testis. 1 Pl. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 1 p. 107—124.

Henneguy, L. T., Sur la structure de la glande nidamenteuse de l'oviducte des Sélaciens. Soc. philomat. de Paris, C. R. N. 16 p. 2.

Umamori, S., Bericht über einen Fall einer doppelten Vagina und einen anderen Fall von Dextrocardia. (S. Cap. 7.)

Konikow, M., Zur Lehre von der Entwickelung des Beckens und seiner geschlechtlichen Differenzirung. Aus der geburtshilfl.-gynäkol. Klinik in Bern. A. Gynäkol., B. 45 H. 1 p. 19—42. 1 Curve.

Ruge, Carl, Anatomie und Entwickelungsgeschichte der weiblichen Sexualorgane und des Beckens. Aus Jahresber. Fortschr. Geburtsh. u. Gynäk., Jg. 6, 1892, p. 24—37.

Sclavunos, Georgios, Ueber die feineren Nerven und ihre Endigungen in den männlichen Genitalien. (S. Cap. 5.)

Seidler, R., Ein Fall von Anus vaginalis bei Verdoppelung der Scheide und des Uterus. (S. Cap. 9b.)

Skene, A. J. C., Atresia of the Vagina with Retention of the menstrual Fluid. Brooklyn Med. J., V. 7 p. 636—640.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Spallitta, F., et Consiglio, M., Recherches sur les nerfs constricteurs de la pupille. Laborat. de phys. de l'univ. de Palermo. Résumé. A. ital. de biol., T. 20 Fsc. 1 p. 26—31.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Berkley, Henry J., The intrinsic pulmonary Nerves by the Silver Method. From the Patholog. Laboratory of the John Hopkins University and Hospital. J. Comparat. Neurology, V. 3, Sptbr., p. 107—111. 1 Pl.

Cajal, Ramón y, Beiträge zur feineren Anatomie des großen Hirns. Aus d. Spanisch. d. Anales de la socied. Espaü. de histor. natur., T. 22, mit Zustimmung und auf Wunsch des Verf. durch A. Kölliker besorgte

Digitized by Google

Uebersetz. I. Ueber die feinere Structur des Ammonhornes. 4 Taf. Z. wiss. Zoolog., B. 56 H. 4 p. 615—664. — II. Ueber den Bau der Rinde des unteren Hinterhauptslappens der kleinen Säugetiere. 4 Fig. auf 1 Taf. Ebenda p. 664—672.

Capobianco, Franc., Sopra una particolarità di struttura della corteccia del cervelletto. Riforma med., N. 189, Agosto. S.-A. 10 pp.

Colleja, C., La región olfatoria del cerebro. Madrid, 1893. 40 pp. 8°. 13 Fig.

Edinger, Ludwig, Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Anatomie des Centralnervensystems im Laufe des Jahres 1892. (Schluſs.) Schmidt's Jbr. d. ges. in- und ausländ. Med., B. 240, Jg. 1893, N. 11 p. 193—204. (Vg. A. A., B. 9 N. 3 p. 67.)

Falcone, Cesare, La corteccia del cervelletto, studi d'istologia e morfologia comparate. Napoli, F. Giannini & figli. 4 tav. 223 pp.

Feodorow, J., Zur Frage über die Innervation der Geschlechtsorgane etc. (S. Cap. 10b.)

Gage, Susanna Phelps, The Brain of Diemyctylus viridescens from larval to adult life etc. Wilder Quarter-Century Book (Ithaca, N. Y.), p. 259—313. 8 Taf. (Vgl. A. A., B. 8 N. 18/19 p. 597.)

Herrick, C. L., Contributions to the comparative Morphology of the central nervous System. II. Topography and Histology of the Brain of certain Reptiles. J. compar. Neurology, V. 3, Sptbr., p. 119—140. 6 Pl. (Vgl. A. A., B. 8 N. 21/22 p. 699.)

Langdon, F. W., The applied Anatomy of the Brain. Cincinnati Med. J., N. 8 p. 279—292.

Lee, Stewart, Zur Kenntnis des Olfactorius. Aus d. anatom. Instit. in Freiburg i/B. Ber. naturforsch. Ges. Freiburg i/B., B. 7 H. 2 p. 179—192. 9 Fig.

Malme, G. O., Studien über das Gehirn der Knochenfische. 5 Taf. Bihang till K. svenska Vet. akad. Handlingar, B. 17 Afd. 4 N. 3. 60 pp. 1891!

Michel, Ueber das Vorkommen von Neurogliazellen in den Sehnerven, dem Chiasma und den Tractus optici. (S. Cap. 5.)

Mies, Ueber das Gewicht des Rückenmarkes. (Vortrag neurol. Sect. 65. Vers. d. Nat. u. Aerzte.) C. f. Nervenheilk. u. Psych., Nov. 4 pp.

Mugnai, A., Nuovo processo per la ricerca del nervo mascellare superiore nel foro grande rotondo all' uscita del cranio. Clin. chir., Milano, V. I, p. 26—29.

Munk, Hermann, Ueber die Fühlsphären der Großhirnrinde. (Zweite Mitteil.) Sb. Kgl. Preuß. Ak. d. Wiss. zu Berlin, N. 39 p. 759—781.

Paterson, A. M., The Origin and Distribution of the Nerves to the lower Limb. Read in the Sect. of Anat. and Physiol. at the Meeting of the British med. Assoc. in Newcastle. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 1 p. 84—95. (To be continued.)

Réthi, L., Der periphere Verlauf der motorischen Rachen- und Gaumennerven. Aus d. Phys. Instit. d. Univ. Wien. 1 Taf. Sb. K. Akad. d. Wissensch. Wien, B. 102, Math.-naturw. Cl., H. 3—7, Abt. 3 p. 201—216. (Vgl. A. A., B. 8 N. 21/22 p. 700.)

Rudnew, W. G., Einige Worte über die Bildung des Centralkanals im

Digitized by Google

centralen Nervensystem der Knochenfische. Arb. a. d. zootom. Labor. d. Univ. Warschau, H. 8. Warschau.

Ruge, Georg, Verschiebungen in den Endgebieten der Nerven des Plexus lumbalis der Primaten. Zeugnisse für die metamere Verkürzung des Rumpfes bei Säugetieren. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung. 2 Taf. u. 31 Fig. im Text. Morphol. Jb., B. 20 H. 3 p. 305—397.

Russell, J. S. Risias, An experimental Investigation of the Nerve Roots which enter into the Formation of the lumbro-sacral Plexus of Macacus rhesus. Pr. R. Soc., V. 44 N. 327 p. 243—271. (Vgl. A. A., B. 9 N. 1/2 p. 19.)

Selavunos, Georgios, Ueber die feineren Nerven und ihre Endigungen in den männlichen Genitalien. (S. Cap. 5.)

Steinach, Eugen, Die motorische Innervation des Darmtractus durch die hinteren Spinalnervenwurzeln. Lotos, B. 14. S.-A. 14 pp.

Stieda, Ueber den Bau des Rückenmarks. Vortrag im Verein f. wiss. Heilk. Königsberg, 27. Nov. S.-A. 4 pp.

Taylor, E. W., The Study of Anatomy of the central nervous System. Boston med. and surg. J., N. 129 p. 322—324.

Tschernyschew, S. P., Ein Beitrag zur Topographie der grauen und weißen Substanz des Rückenmarks. (Veränderungen im Bau des Rückenmarks bei angeborenem Mangel der Extremitäten und bei Anencephalie.) Doctor-Diss. Moskau. 50 pp. 3 Taf. 8°. (Russisch.)

b) Sinnesorgane.

Adamük, E., Zur Frage über den Einfluß der Chorioidea auf die Ernährung der Netzhaut. A. Augenheilk., B. 27 H. 3/4 p. 250—267.

Durand, G., Disposition et développement des muscles dans l'iris des oiseaux. J. anat. et physiol., Année 29 N. 5 p. 604—636.

Kahn, Adolph, Imperforate Hymen with Retention of menstrual Fluid. Med. News, V. 63 N. 14 (Whole N. 1081) p. 380—381.

v. Lenhossek, M., Die Nervenendigungen in den Maculae und Cristae acusticae. Nach einem am 24. Mai in der 7. Vers. d. Anatom. Ges. in Göttingen gehaltenen Vortr. 4 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1 H. 9 (B. 3 H. 2) p. 231—268.

Mayer, Sigmund, Die Blutgefäße in der Membrana hyaloidea des Froschauges. (S. Cap. 7.)

Raugé, P., Anatomie macroscopique de l'organe de Jacobson chez le boeuf et chez le mouton. Arch. internat. de laryngol. etc., Année 6 p. 206—211. 1 pl.

Shufeldt, R. W., The Cristalline Lens in Vertebrates. The Zoologist, V. 17, June, p. 224.

Anatomie: In systemat. Ber. über d. Leistungen u. Fortschr. i. d. Augenheilk. im 1. u. 2. Quart. 1893. A. Augenheilk., B. 27 H. 3/4 p. 11—15.

12. Entwickelungsgeschichte.

Barfurth, Dietrich, Experimentelle Untersuchung über die Regeneration der Keimblätter bei den Amphibien. 4 Taf. Anat. Hefte, H. 9 (B. 3 H. 2) p. 309—359.

Digitized by Google

Barfurth, Dietrich, Ueber organbildende Keimbezirke und künstliche Mißbildungen des Amphibieneies. 2 Taf. Ebenda p. 355—389.

Coe, H. C., Internal Migration of the Ovum etc. Tr. Americ. gynecol. Soc., Philadelphia, V. 18 p. 268—281. 3 Pl. (Vgl. A. A., B. 9 N. 3 p. 69.)

Derlin, Paul, Ueber eineiige und zweieiige Zwillinge. Berlin. Inaug.-Diss. 27 pp. 8°.

Doorman, Joh. Diedericus, De vasthechting van de kiemblaas aan den uteruswand bij het konijn. Utrecht. 8°. 81 pp. 2 Taf. Inaug.-Diss. Leiden.

Eismond, O. P., Ein Beitrag zur Frage nach der Bedeutung einiger Erscheinungen, die bei der Entwickelung des Amphioxus lanceolatus beobachtet worden sind. Arb. a. d. zootom. Labor. d. Univ. Warschau, H. 8. Warschau.

Fick, Rudolf, Ueber die Reifung und Befruchtung des Axolotleies. 4 Taf. Aus d. anatom. Instit. zu Würzburg. Z. wiss. Zool., B. 56 H. 4 p. 529—614.

Giacomini, C., Sul coeloma esterno e sul magma reticularis nell' embrione umano. Giorn. d. R. Acc. d. Med. d. Torino, V. 41, Anno 56, Fsc. 6—7. S.-A. 42 pp. Taf.

— **Ercole**, Sul mecanismo di recezione del sacco vitellino nella cavità abdominale degli Uccelli paragonato a quello dei Rettili. 5 incisioni, Monit. zool. ital., Anno 4 N. 8 p. 146—156.

Goronowitsch, N., Weiteres über die ektodermale Entstehung von Skeletanlagen im Kopfe der Wirbeltiere. (S. Cap. 6a.)

Häcker, Valentin, Ueber die Entwickelung des Wintereies von Moina paradoxa Weism. (Vorläuf. Mitteil.) Ber. naturforsch. Gesellsch. Freiburg i/B., B. 7 H. 2 p. 193—196.

Hannes, Paul, Ueber den Wechsel der Ansichten in der Lehre von der Aetiologie und Diagnostik der Extrauterinschwangerschaften. Altkirch, 1892. 8°. 60 pp. Inaug.-Diss. Straßburg i/E.

Haycraft, John Berry, Development of the Wolffian Body in the Chick and Rabbit. 6 Fig. (Preliminary Notice.) A. A., Jg. 9 N. 3 p. 75—79.

Hektoen, L., Vitelline Duct Remains at the Navel. Americ. J. Obstetr., New York, V. 28 p. 340—352.

Hoffmann, C. K., Untersuchungen über den Ursprung des Blutes und der blutbereitenden Organe. Verhandl. d. K. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam, Sect. 2 Deel 3 N. 4. 4 Taf. 26 pp.

Holl, M., Reifung der Eizelle bei den Säugetieren. 3 Taf. Sb. K. Akad. d. Wissensch. in Wien, Mathem.-naturw. Cl., B. 102 H. 3—7, Jg. 1893, Abt. 3, Abhdlgn. aus d. Gebiete d. Anatomie, p. 249—309.

Kionka, H., Die Furchung des Hühnereies. 2 Taf. Anat. Hefte, H. 10 B. 3 H. 3. S.-A. 55 pp.

Kossmann, R., Das Syncytium der menschlichen Placenta. C. Gynäkol., Jg. 17, N. 44 p. 1009—1013.

Lefour, R., De l'influence des noeuds du corde sur la circulation foetale. Arch. tocol. et gynéc., V. 20 N. 10 p. 780—786.

Metcalf, M., Contributions to the Embryology of Chiton. 2 Pl. Studies Biolog. Laborat., Johns Hopkins Univ., V. 5 N. 4.

Digitized by Google

Platt, Julia B., Ontogenetic Differentiations of the Ectoderm in Necturus. 3 fig. A. A., B. 9, N. 1/2, p. 51—56.

Read, G., A weighty female Infant. $16^1/_2$'. Australas. med. Gaz., Sydney, V. 12 p. 184.

Roux, Wilhelm, Ueber die Specification der Furchungszellen und über die bei der Postgeneration und Regeneration anzunehmenden Vorgänge. (Schluß.) Biol. C., B. 13 N. 21/22 p. 656—672.

Roux, Wilhelm, Ueber richtende und qualitative Wechselwirkungen zwischen Zellleib und Zellkern. (S. Cap. 5.)

Samassa, Paul, Die Keimblätterbildung bei Moina. Eine Erwiderung an C. Grobben. Z. A., Jg. 16 N. 433 p. 434—436; N. 434 p. 437—439.

Stedman, J. M., On the Development and a supposed new Method of Reproduction in the Sun-animalcule, Actinosphaerium Eichhornii. J. Elisha Mitchell scient. Soc., V. 9 Pt. 2, 1892.

Thomson, J. Arth., Experimental Embryology. Natur. Science, V. 2, Apr., p. 294—306.

Tissot dit Sanfin, Charles, Ueber Nebenplacenten. Berlin. 8°. 34 pp. Inaug.-Diss.

Vejdowský, F., Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen. Prag, J. Otto. 4 Hefte mit Atlas von 32 Taf.

Zoja, Raff., Contribusione allo studio delle sostanze cromatofile nucleari di Auerbach. (S. Cap. 5.)

13. Mißbildungen.

Ballantyne, J. W., Studies in foetal Pathology and Teratology. Sec. Ser. III. Allantoido-angiopagous Twins. Paracephalus dipus acardiacus. Read before the obstetr. Soc. of Edinburgh, May. (Conclud.) Edinburgh med. J., N. 461, Nov., p. 410—414. (Vgl. A. A., B. 9 N. 3 p. 70.)

Beall, E. J., Endocymien Monster, brief Review of the Subject of Teratology with a Case, Operation, Recovery. Texas Cour. Rec. Med., Dallas 1893/94, V. 11 p. 1—6.

Calmann, Adolf, Zur Casuistik der Mißbildungen an Zunge und Kehlkopf, verbunden mit anderweitigen Anomalien. Berlin. 8°. 29 pp. Inaug.-Diss.

Curtillet, J., Un cas d'extrophie du cloaque interne accompagnée de l'absence des organes génitaux et de malformations graves des organes abdominaux et du squelette. A. provinc. de chir., Année 2 p. 440—455.

Giacomini, Carlo, Sur les anomalies de développement de l'embryon humain. Communic. 7. Absence de toutes les formations embryonnaires à l'exception du Chorion. — Les formations embryonnaires contenus à l'intérieur du Chorion sont en voie de destruction mais encore reconnaissables. Instit. anat. de Turin. 1 pl. A. ital. de biol., T. 20 Fsc. 1 p. 76—91.

Hoffmann, Erich, Ueber einen sehr jungen Anadidymus des Hühnchens. Aus dem I. anatom. Institut der Univers. Berlin. Berlin, 1892. 8°. 30 pp. Inaug.-Diss.

Macphail, D., A Foetus with various Deformities, apparently due to adherent Amnion. Glasgow med. J., V. 40 p. 101—105.

Mazza, F., Case di dicefalia derodimica in un Anguis fragilis. Mus. zool. ed anat. comp. 1892. 8°. 6 pp. 1 tav.

Digitized by Google

Riese, H., Ueber Glyceringelatine-Abgüsse. Nebst kurzen Bemerkungen über Extremitätenmißbildungen. (S. Cap. 3.)

Simonson, Emil, Casuistische Beiträge zur Frage des Zusammentreffens und des Zusammenhanges der Mißbildungen des Auges mit anderen Mißbildungen und Degenerationszeichen des Körpers. Berlin, 1892. 8°. 30 pp. Inaug.-Diss.

Strauss, Hermann, Ueber einen Fall von Oligodactylie. Aus der inneren Abt. des Kaiserin Augusta-Hospitals zu Berlin. Nach einem am 4. Mai in der Gesellschaft der Charité-Aerzte gehaltenen Vortrage. Berlin. klin. W., Jg. 30 N. 43 p. 1057—1059. 2 Abb.

Waynbaum et Legry, Monstre double, sternopage. B.'s soc. anat. de Paris, Année 68, S. 5 T. 7 N. 19 p. 481—485.

Windle, Bertram C. A., On some Conditions related to double Monstrosity. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 1 p. 25—44. 3 Fig.

14. Physische Anthropologie.

Browne, C. R., On some Crania from Tipperary. Pr. R. Irish Acad., S. 3 V. 2 N. 4 p. 649—654.

Fenchel, Odontologische Schädelmessungen. 4 Abb. Deutsch. Monatssch. Zahnheilk., Jg. 11 N. 11 p. 429—439.

Frazer, William, On a Skull from Lincoln and on Irish Crania. Pr. R. Irish Acad., S. 3 V. 2 N. 4 p. 643—648.

Frölich, Die Brustmessung im Dienste der Medicin. Leipzig, Langkammer 1894. 8°. III, 47 pp.

Galton, F., Communication of international Anthropometry. B. d. l'instit. de statist., Rome 1892, V. 6 N. 1 p. 10—12.

Haddon, A. C., Studies in Irish Craniology; the Aran Islands, Co. Galway. Pr. R. Irish Acad., S. 3 V. 2 N 5 p. 759—767.

Hartmann, R., Das anthropologische Material des Anatomischen Museums der K. Univers. in Berlin. T. 2. Abt. 2. Die anthrop. Sammlg. Deutschlands. B. V. Berlin. T. 2. Abt. 2. VI, 15 pp. Braunschweig, Vieweg u. Sohn. 4°.

Hällsten, K., et Thuneberg, P., Matériaux pour servir à la connaissance des crânes des peuples germaniques trouvés en Finlande. Crânes trouvés dans la paroisse de Storkyro, gouvernement de Wasa. Bidrag till Kännedom of Finlands Natur och Folk, H. 51, 1892, p. 333—342.

Herrera, M. A. L., El hombre prehistórico de América. Mem. y revista socied. cientif. México, T. 7 N. 1 y 2 p. 40—55. Frz. Résumé.

Hovelaque, A., et Hervé, S., Le crâne Morvandeau. R. mens. de l'école d'anthropol. de Paris, Année 3 p. 160—166. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 21/22 p. 703.)

v. Hovorka, Oskar, Die äußere Nase. Eine anatomisch-anthropologische Studie. Wien, Alfred Hölder, 1894. 8°. VIII, 154 pp.

Lombroso, C., and Ferrero, G., Das Weib als Verbrecherin und Prostituirte. Anthropologische Studien, gegründet auf eine Darstellung der Biologie und Psychologie des normalen Weibes. Autorisirte Uebersetz. von H Kurella. 7 Taf. 18 Textillustr. und Bild von Lombroso. Hamburg. XVI, 590 pp.

Mahoudeau, P. G., Types Corses. R. mens. écol. d'anthrop. de Paris, Année 3 p. 257—259. 2 pl.

Digitized by Google

Martin, Rudolf, Zur physischen Anthropologie der Feuerländer. 2 Taf. 19 Abb. A. Anthropol., B. 22, Vierteljahrsch. 3 p. 155—218.

Mehnert, Ernst, Katalog der anthropologischen Sammlung des Anatomischen Instituts der Universität Straßburg i/E. Die anthropol. Sammlungen Deutschlands. XV. Straßburg i/E. Braunschweig, Vieweg und Sohn. 4°. XII, 116 pp.

Näcke, Paul, Verbrechen und Wahnsinn beim Weibe mit Ausblicken auf die Criminalanthropologie überhaupt, klinisch-statistische, anthropologisch-biologische und craniologische Untersuchungen. Wien, Leipzig, Wilh. Braumüller, 1894. 8°. XI, 257 pp. 2 Tabell.

— — Zur Methodologie einer wissenschaftlichen Criminalanthropologie. C. Nervenheilk. u. Psychiatr. Jg. 6 N. F. B. 4, Oct., p. 449—458.

Roshdestwensky, A. G., Zur Frage nach der alten Bevölkerung des Gouv. Rjäsan. (Craniometrische Untersuchung von Schädeln aus alten Gräbern u. Kurganen.) Herausgegeb. von der gelehrten Archivkommission zu Rjäsan. 8°. 18 pp. Rjäsan, 1893. (Russisch.)

Schtscherbakow, A. S., Ergebnisse der Untersuchung der Lernenden in der jüdischen Talmud-Tora-Schule zu Rostow am Don. Shurnal russk. obsch. ochran. narodnaho sdrawija, Oct. (Russisch.)

Sergi, Glus., Le varietà umane. Principi e metodo di classificazione. Torino. 61 pp. 8°. S.-A ?

— — Catalogo sistematico delle varietà umane della Russia. Padova. 8°. 19 pp. S.-A.?

Tarenetzky, A., Weitere Beiträge zur Craniologie der Bewohner von Sachalin: Aino, Giljaken und Oraken. St. Petersburg. 4°. 45 pp. Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Petersburg, S. 7. T. 41 N. 6.

v. Török, Aurel, Neue Beiträge zur Reform der Craniologie. II. Ueber die Variationen der Schädelform und über die Variationsreihen im Allgemeinen. 2 Taf. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 10 H. 10 p. 418—471.

Zoja, G., Intorno ad uno scheletro antico della Lapponia. Boll. scient., Pavia, V. 15 p. 1—9.

Berichtigung.

In No. 1 und 2, S. 25, steht irrtümlich Buch statt Busch.

15. Wirbeltiere.

Ameghino, Florentino, New Discoveries of fossil Mammalia of Southern Patagonia. American Naturalist, V. 27 N. 317 p. 439—449.

Aurivillius, C. W. S., Der Wal Svedenborg's (Balaena Svedenborgii). Nach einem Funde im Diluvium Schwedens beurteilt. 3 Taf. K. Svenska vetensk.-akad. Handlingar, Ny Föld. B. 23, 1888/91. 4°. 58 pp.

Beauregard, H., Note sur deux lois que fait ressortir l'étude morphologique du système dentaire des Carnivores. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5 N. 27 p. 784—785.

Beddard, Frank, and Parsons, F. G., On certain Points in the Anatomy of Parrots bearing on their Classification. 1 Pl. Pr. Zoolog. Soc. London, Pt. 3 p. 507—514.

Bell, Alfred, Notes on the Correlation of the later and post-pliocene

Digitized by Google

Tertiaries on either Side of the Irish Sea. With a Reference to the Fauna of the St. Erth Valley, Cornwall. Pr. R. Irish Acad., S. 3 V 2 N. 4 p. 620—642.

Boulenger, G. A., Reptilia and Batrachia. In: The Zoological Record, V. 29 for 1892. 41 pp.

— — Pisces. In: The Zoological Record, V. 29 for 1892. 38 pp.

Claypole, E. W., The Upper Devonian Fishes of Ohio. 2 Woodcuts. Geolog. Magaz., N. 352, N. S. Decade 3 V. 10 N. 10 p. 443—448.

Depéret, La faune des mammifères miocènes de la Grive-Saint-Alban (Isère). 4 pl. Arch. muséum d'hist. nat. de Lyon, T. 5.

Dollo, L., Nouveau note sur le Champsosaure, Rhynchosaurien adapté à la vie fluviatile. 3 pl. B. soc. belge de géolog., paléontol. et d'hydrolog., Année 5, 1891/92.

Forsyth-Major, C. J., Exhibition of and Remarks upon a subfossil Lemuroid Skull from Madagascar. With Fig. Pr. Zoolog. Soc. of London, Pt. 3 p. 532—536.

Franck, L., Handbuch der Anatomie der Haustiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. (S. Cap. 1.)

Gage, S. Henry, The Lake and Brook Lampreys of New York. Wilder Quarter-Century Book (Ithaca), p. 421—493. 8 Taf.

Haacke, W., Die Schöpfung der Tierwelt etc. (In 14 Lief.) Lief. 3 p. 97—144. 4 Farbendrucktaf.

Jaekel, Otto, Die eocänen Selachier vom Monte Bolca. Ein Beitrag zur Morphogenie der Wirbeltiere. 39 Textabb. u. 8 Taf. in Heliogravüre. Hrsg. mit Unterstützung der K. Akad. d. Wiss. zu Berlin. Berlin, Julius Springer. 8°. IV, 176 pp.

Lortet, Les Reptiles fossiles du bassin du Rhône. 12 pl. Arch. muséum d'hist. natur. de Lyon, T. 5.

Lydekker, R., Mammalia, in: The Zoological Record, V. 29 for 1892. 55 pp.

Marsh, O. C., Description of miocene Mammalia. 4 Pl. Americ. J. of Science, S. 3 V. 36, Whole N. 146 N. 275, Nov., p. 407—412.

— — Restoration of Coryphodon. 1 Pl. 6 Woodcuts. Geolog. Magaz., N. 353, N. S. Decade 3 V. 10 N. 11 p. 481—487.

de Mortillet, A., Chat sans queue de l'île de Man. B's. soc. d'anthropol. de Paris, S. 4 T. 4 N. 1 p. 8—13. 3 fig.

Osborn, Henry Fairfield, The Rise of the Mammalia in North America. Americ. J. of Science, S. 3 V. 46, Nov., N. 235 p. 379—406.

Puchet, G., et Beauregard, H., Recherches sur le cachalot. Anatomie. (Suite.) Nouv. arch. du muséum, S. 3 T. 4, 1892, p. 1—90. 20 pl.

Schäff, Ernst, Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der Säugetiere während des Jahres 1889. A. Naturgesch., Jg. 56 B. 2 H. 1 p. 1—80.

Sharpe, R. Bowdler, Aves. In: The Zoological Record, V. 29 for 1892. 63 pp.

Stirling, E. C., Extract from a Letter concerning the Discovery of Diprotodon and other Mammalian Remains in South Australia. Pr. Zoolog. Soc. of London, Pt. 3 p. 473—475.

Westling, Charlotte, Anatomische Untersuchungen über Echidna. 6 Taf. Bihang till K. Svenska vet.-akad. handlingar, B. 15 Afd. 4 N., 3, 1889. 71 pp.

Digitized by Google

Woods, H., Elementary Paleontology for geological Students. Cambridge. 8°. With Illustrat.

Woodward, Arthur Smith, Some cretaceous pycnodont Fishes. 1. On Athrodon. 1 Pl. Geolog. Magaz., N. 352, N. S. Decade 3 V. 10 N. 10 p. 433—436; N. 353 N. 11 p. 481—487.

Woodward, A. Smith, On the Dentition of a gigantic extinct Species of Myliobatis from the lower tertiary Formation of Egypt. (S. Cap. 9b.)

v. Zittel, A., The geological Development, Descent and Distribution of the Mammalia. (Continued.) Geolog. Magaz., N. 352, N. S. Decade 3 V. 10 N. 10 p. 455—469; N. 353 N. 11 p. 501—504.

In der oben (Cap. 4) angeführten Broschüre protestirt **G. Fritsch** als Anatom und Kenner des normalen menschlichen Körpers gegen die Verunstaltungen desselben durch die sog. Naturalisten in der Malerei, teilweise auch der Bildhauerei. Der Verfasser wird gewiß bei Sachverständigen nur Zustimmung finden; daß er gegen die Mode und Mache in Künstlerkreisen und im großen Publikum etwas ausrichten werde, ist damit allerdings nicht gesagt. B.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Experimental Studies on Echinoderm Eggs.

By T. H. Morgan, Ph. D., Bryn Mawr College.

With 4 figures.

The results of these experiments may be considered under three heads: I. Experiments on Arbacia punctulata. II. Experiments on Asterias Forbesii. III. Experiments on crossing Arbacia and Asterias.

I.

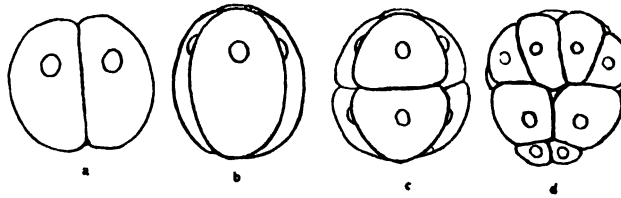
Normal Cleavage. The egg nucleus is excentric and relatively small, and although both living and preserved eggs have been repeatedly studied, no polar globules have been found or any trace of polar spindles. The polar bodies must therefore have been extruded while the eggs were still in the ovaries. Several observations support this view, particularly the observation showing that the spermatozoon reaches the egg nucleus in about fifteen minutes after fertilization and flattens out against the nuclear membrane as described by Fol. The segmentation-nucleus is always very excentric in position. The cleavage of the egg of Arbacia agrees with that of the European Echinus.

Digitized by Google

The first three cleavage planes lie in the three dimensions of space, and the eight cells are all equal. At the fourth cleavage period four micromeres are cut off at one pole (by a plane of division parallel to the third), and the four cells at the opposite pole divide equally and radially.

As seen in Fig. 1 *b*, the first four nuclei of the four cell stage lie towards one pole of the egg. At the eight cell stage this excentricity is less obvious. Professor WHITMAN has determined the important point that when the micromeres form at the sixteen cell stage, they always appear at the pole opposite to that at which the early nucleus was found. See Fig. 1 *d*. I have verified this result on several occa-

Fig. 1.



sions. I find that when micromeres are formed the reddish granules of pigment found over the surface of the egg move away entirely from the micromere pole. In the four cell stage, before the third furrow has appeared, this movement of the granules is also seen to be taking place in nearly all of the eggs and one can then see that the movement takes place always at the non-nucleated ends of the four cells. In some cases when a wide cross furrow is found, even then the same change takes place involving a polar circle, including the large clear area of two of the opposite cells, and a much smaller area of the other pointed two. In the eggs of one female I distinctly saw this movement of pigment take place at the two cell stage, although in the other lots I have not found this to take place. I have never observed anything of the sort in the unsegmented egg. The conclusion follows that as early as the two cell stage the protoplasm of the Arbacia egg is not isotropic but even at this time the micromere field is foreshadowed.

The results may be considered under three headings:

A. Study of egg-fragments.

B. Effect of compression on the formation of micromeres.

C. Effect of 2% additional salt to the sea-water.

Digitized by Google

A.

It was my wish to test as far as possible BOVERI's extremely important results on the fertilization of the egg-fragments of Sphaerechinus with the spermatozoa of Echinus. Some of these fragments produced small larvae, showing in their skeletal structures a condition mid-way between the paternal and maternal form. Other pieces showed only the form peculiar to the paternal larva. BOVERI believed the former to have come from the nucleated egg-fragments of Sphaerechinus, and the latter from the non-nucleated fragments of Sphaerechinus fertilized each by one spermatozoon of Echinus. The evidence for this conclusion rests on the structure of the paternal larval-form and also on the statement that in these paternal larvae the nuclei were only half the size of those of the corresponding stages of the crossed larvae.

BOVERI believes the latter condition is due to the entrance of but a single spermatozoon, so that the first segmentation nucleus would be only half size, and this condition BOVERI thinks must be handed down to all of the nuclei that are the descendants of the male nucleus. It seemed that a careful study of the behavior of egg-fragments fertilized with their normal sperm might throw some light on BOVERI's results. The eggs of Arbacia were shaken violently for several minutes so that many egg-fragments were produced, some nucleated, others not. Some of the fragments were not surrounded by egg-membranes, while others were. In Arbacia it is impossible to tell from the living egg-fragment whether or not it contains a nucleus. Preparations of hardened and stained eggs must be made. As a rule those fragments that remain surrounded by the egg-membranes develop while those outside only occasionally develop. It seems clear that the fragments remaining in the membrane are in every case nucleated, while only a few of those outside the membrane contain the egg-nuclei.

Two questions need to be settled. Do the non-nucleated pieces segment and develop? Do the fertilized nucleated egg-fragments produce embryos with nuclei the full normal size? HERTWIG saw spermatozoa enter the non-nucleated pieces and there undergo karyokinetic division. He thought these fragments did not segment and that they subsequently broke down. BOVERI claims that when monospermic fertilization of non-nucleated pieces took place, the fragments not only segmented, but formed (paternal) larvae as well. Although I have studied large numbers of egg-fragments, I have never gotten any definite proof that the non-nucleated pieces segmented. That

Digitized by Google

spermatozoa enter some of these pieces, as HERTWIG affirmed, I can amply verify. From the very nature of the problem, it is difficult to tell whether in any particular case a non-nucleated fragment has segmented, because in the living egg it is absolutely impossible to tell whether a fragment is nucleated or not. The very fact that the protoplasm has been shaken up often makes even in the stained eggs the line between nucleus and protoplasm very obscure. Further, stained eggs show that occasionally the nuclear membrane breaks down setting free the chromatin in the protoplasm. As the chromatin particles are exceedingly fine and scattered in such cases one may often believe them to be non-nucleated, when in reality all the chromatin is still present. How then BOVERI has been able to determine that monospermic fertilization has taken place in certain cases and that only these egg-fragments develop, I do not know. If his conclusion is mainly based on the size of the nuclei in certain larvae, I think the following results throw very serious doubt on the value of such evidence.

We have an unusual opportunity in the case of the nucleated egg-fragments to test the relation existing between the size of nucleus and the size of the cell. The test is here more crucial than in the normal cleavage processes where hereditary conditions vitiate the result. The nucleated fragment contains a segmentation nucleus of full size. After the first cleavage each of the daughter nuclei is again enclosed in a nuclear membrane, and the new nuclei are smaller than the nuclei of the normal two cell stage and in general smaller, the smaller the fragment. In other words, the new cells from the segmented egg-fragments, themselves smaller than the corresponding normal cells, enclose their chromatin in a smaller nuclear membrane. My study of these fragments has not as yet been carried sufficiently far to make any statement as to the amount of the chromatin in these segmented egg-fragments.

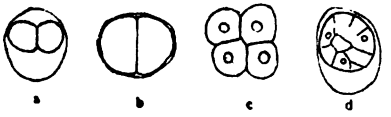
In the light of these observations it seems to me one side of BOVERI's proof gives way. If BOVERI had counted the number of chromatin granules in the paternal larvae and found the number half that in the nuclei in the normal larvae, then his conclusion would have carried far greater weight. Since however the size of the nucleus seems to be regulated by the size of the cell containing it, I think his experiment receives no support from the smaller size of the nuclei of the paternal larvae.

The cleavage of the nucleated pieces is much slower than the cleavage of the normal eggs, and the number of divisions seems never to be carried so far. As late as forty-eight hours one can see that

Digitized by Google

the smaller larvae have fewer cells than the normal larvae, and even in much later stages this difference is found. In one case recorded the fertilized normal eggs had about eighty cells at ten and a half hours after fertilization, while a fragment (about half size) contained no more than forty cells (approximately). The nuclei of the two larvae are about the same size, but if we compare the smaller forty-celled larvae with a normal forty-cell stage, we find the nuclei in the smaller larvae much smaller than those of the full sized form of corresponding stage. The smaller number of cells in the smaller larva seems to have nothing to do with the fact that it starts to segment an hour or so later, for after forty-eight hours we should not expect to find this initial loss appreciable. A simple mechanical explanation is probably at the root of the matter, but I do not feel warranted in suggesting one. Other observations on these egg-fragments give the following: The larger the nucleated fragment the sooner does it begin to divide. Those that have lost very little of their protoplasm divide soon after the normal eggs and then the others follow according to their size, the smallest pieces do not divide until two or three hours after fertilization. Whether this is due to the delay in entrance of the spermatozoon or to alterations taking place in the protoplasm of the fragment is not clear. The latter view seems to fit the facts better. The size of some of these fragments is remarkably small as illustrated in Fig. 2 *a, b, c, d,* drawn to the same scale as the living normal egg Fig. 1. The smallest of these, Fig. 2 *a,* contains about $^1/_{70}$ of the volume of the normal egg.

Fig. 2.



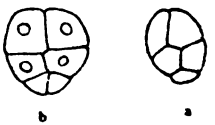
I have examined with some care these egg-fragments to see if they produced micromeres as do the normal eggs. Generally the cleavage is too irregular to make this out; in one lot of eggs, however, the cleavage was very regular in the fragments. In this lot the micromeres were seen to be formed and a few drawings of such eggs are shown in Fig. 3 *a, b.* Each of these egg-fragments had ten cells, eight macromeres and two micromeres. The micromeres were clearer and smaller than the other cells and distinctly visible. The method

Digitized by Google

of cleavage, leading up to the formation of micromeres has not been followed, but from apriori considerations, I should expect such stages to have eight instead of ten cells. Each then would resemble a half egg having four macromeres in the one zone (as these certainly had), two cells in the middle zone (as these may possibly have had) and two micromeres (of which there can be no doubt). Until this point is definitely settled it is well not to attempt an explanation of the phenomena. Of one fact there is however, no doubt, that the micromeres form in these fragments at an earlier stage than in the normal egg. Also it is clear that the number of the micromeres is then less than the normal.

In another egg-fragment of seven cells there were four macromeres in the one zone, two macromeres in the middle zone and one micromere in the other zone, — it is probable that here the second micromere had not yet formed. In another egg-fragment there were four macromeres below, four in the middle and one micromere above.

Fig. 8.



The karyokinetic phenomena in the shaken eggs are often remarkable; the compound divisions of the chromatin produce most complex figures, riasters, tetrasters etc. were very common. That this is due in most cases to polyspermy, as HERTWIG believed, there can be no question, as stained preparations of these eggs show them to be, previous to division, polyspermic. In one case I saw two spermatozoa both conjugating with the female pronucleus i. e. each was flattened against the nuclear membrane.

I attempted to find out whether the compound karyokinetic figures are entirely the result of polyspermy, or due in part to the maltreatment of the eggs. Eggs in the two cell stage were violently shaken, but none of the compound karyokinetic figures were found at the next division. I cannot but think nevertheless that at times the phenomenon may be due to the fragmentation of the nucleus due to its pathological conditions.

Many of the shaken eggs burst the outer membrane and then a partial protrusion of the protoplasm took place. The first nuclear

Digitized by Google

spindle directs one pole in all cases towards the protrusion so that one of the first two nuclei passes toward or into the protruded protoplasm.

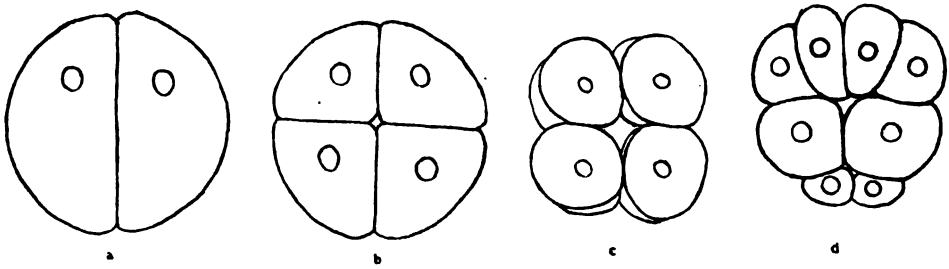
B.

DRIESCH has studied carefully the position of the micromeres in eggs that have been subjected to pressure. I attempted to extend his experiments. First I placed under pressure eggs that had under normal conditions reached the four cell stage. At this stage when compression is applied nearly every egg of Arbacia orientes itself with the first and second planes of cleavage lying vertically. If these eggs were rotated under very slight compression through 90° so that the side of the egg was turned up, and then additional pressure were applied, we should be in a position to determine whether the formation of the micromeres is affected by pressure (after the four cell stage). Their normal position would be then at one end of the egg. The third cleavage in such eggs is always vertical i. e. both in the vertical plane of pressure and also in the normal position of the third cleavage plane. Several successful experiments showed distinctly that under these conditions the micromeres did not appear above or below, but at the side of the egg in their normal position. Professor E. B. WILSON pointed out to me that this result was not conclusive because after the second furrow has been formed the position of the micromeres may have then been determined. The following experiment was then devised. If we start with a normally fertilized but unsegmented egg and place it under compression, we know from Prof. WHITMAN's observation that the micromeres ought to form at the pole opposite to the nuclear pole. We also know that in the compressed egg the first and second furrows will appear vertically. Therefore if an egg be chosen in which the nucleus lies to one side (i. e. not in the center of the egg above or below) we should expect to find either that the micromeres will form at the pole opposite the nuclei (as under normal conditions) or that the micromeres will form above or below and not in their normal position. We are then able to discover positively whether or not the position of the formation of the micromeres is predetermined. Fig. 1 *a*—*d* shows the cleavage of the normal egg and Fig. 2 *a*—*d* shows the cleavage of the compressed egg. In Fig. 1 *a*—*d* the micromeres are seen to form at the pole opposite to the nuclei of earlier stages and to lie at the crossing point of the first and second furrows. Examining the compressed series drawn in Fig. 2 *a*—*d* we find that the first furrow comes in between the excentric first two nuclei. The second cleavage is also vertical

Digitized by Google

and at right angles to the last. The excentricity of the nuclei is scarcely apparent at this stage, but can often be seen. The division is generally into four equal cells but sometimes the cells are smaller at the nucleated end. After this stage is reached the compression was gently removed without turning the egg. The third cleavage then came in horizontally or at right angles to the preceeding two, in other words the second and third planes of cleavage have come in reversed order. The micromeres form at the next cleavage and appear at the pole opposite to the early nuclei i. e. in their normal position and not in the vertical line through the middle of the egg and not at the crossing line of the first and second furrows, but where the first and third furrows cross, again pointing to an interchange in time of appearance of the second and third furrows.

Fig. 4.



Another observation calls for particular attention in this connection. In one egg that had reached the four cell stage under compression (as above) and then had the pressure removed, the eight cell stage was produced not by horizontal cleavage planes, but by the formation of its micromeres at once.

Two micromeres formed in the normal position for the micromeres by vertical furrows and four macromeres were produced ad their proper pole by radial divisions. A perfect half sixteen cell stage was formed at the eight cell stage. Either the third cleavage has dropped out to appear later so that the fourth cleavage planes has come in prematurely producing the micromeres; or the pressure may have been removed only from one side of the egg completely and the whole egg has reacted as a half. The first alternative seems more probable.

C.

In the Journal of Morphology, Vol. III, No. 2, Dr. Jacques Loeb has described an interesting experiment by means of which he

Digitized by Google

believed he was able to bring about in a given solution a division of the nucleus of the Arbacia egg without a corresponding cytoplasmic division. The results were so remarkable that they seemed worth working over again, if only to confirm the observations. The experiment consisted in adding 2% additional sodium chloride to sea-water and then placing fertilized eggs in the solution. I have tried the experiment four times, twice on unsegmented eggs and twice on two cell stages. I found as described by LOEB that so long as the eggs remain in this solution, the protoplasm does not segment and that when the eggs are returned to fresh sea-water they immediatly break up into a greater number of blastomeres than is normal. That this segmentation corresponds in any way to the normal stages I could not verify as the process seemed to me too irregular. LOEB's account of the nuclear phenomena also conveys an erroneus impression. Eggs put into the salt solution come to rest both for the protoplasm and the nucleus. A long series of stained preparations of eggs, taken at stated intervals during their immersion in salt, and also after their removal to fresh sea-water, show beyond question, that throughout all the time of immersion in the salt solution the nucleus is at rest. Its nuclear membrane disappears and the chromatin collects in one (or two) small highly staining pieces. When the eggs are replaced in the sea-water the nucleus then undergoes a rapid and irregular division (fragmentation) and the nuclear pieces migrate to the periphery of the egg. Later these become centers in the protoplasm to form blastomeres.

The phenomenon, as LOEB stated and as I can verify, has nothing to do with polyspermy, since, as LOEB showed, the spermatozoa are paralyzed at once by the salt solution. I found that by keeping spermatozoa in the salt solution for two hours (the time used in my experiments) they never recover again their ability to fertilize normal eggs. Very few weak larvae come from eggs treated as described above.

II.

A few experiments were made on the star-fish eggs (Asterias Forbesii). When the eggs are removed from the ovaries, large nuclei are found in all of them. If the eggs be capable of development, these nuclei soon disappear and in the course of an hour two polar bodies are extruded. These polar bodies are extruded from ripe eggs whether spermatozoa have been added to the water or not. In most cases only comparatively few eggs in a lot undergo the process described above, due to the fact that most of them are not fully

Digitized by Google

matured. If such lots of eggs be shaken violently for a few minutes before the spermatozoa are added, a much larger percentage of the eggs will develop. In one case recorded where the eggs were shaken forty-five eggs segmented and only eight remained unsegmented, while similar eggs not shaken gave only twenty-six eggs segmenting out of one hundred and eighty unsegmented. This is not due to removal of the egg membrane allowing the spermatozoa to enter more readily, because as Mr. A. P. MATHEWS pointed out to me, a much larger percentage of polar bodies are extruded from the shaken eggs than from the normal unshaken eggs, and this I have found will take place whether spermatozoa have entered or not.

After a few minutes of shaking the eggs seem to loose their nuclei, but a study of stained preparations shows that the shaking has only caused the nuclear membrane to disappear (?), so that the chromatin and nucleolus are set free in the protoplasm.

Has the breaking down of the nuclear membrane precipitated the ripening of the eggs? Similar results follow when the immature (?) Arbacia eggs are shaken, with the exception that the nuclear membrane does not seem to break down in these eggs except very rarely.

In both cases in some way or other the shaking brings about the maturation of a larger percentage of unripe eggs — a fact remarkable in itself, even if we cannot understand how it comes about.

III.

It was noticed that after the star-fish (Asterias) eggs were shaken and fertilized with Arbacia sperm, a small percentage of embryos developed, but similar eggs would give nearly the same small percentage when no sperm was added, and moreover normal eggs not fertilized or shaken gave the same result. Undoubtedly the sea-water entering the laboratory through the pipes always contained a small percentage of the spermatozoa of Asterias. Similarly with Arbacia. Among the embryos a few in the crossed experiments differed from the normal. The experiments were repeated and precautions taken to prevent contamination of the water and also to eliminate sources of error by check experiments. All water used was heated to 70° C and allowed to cool. All dishes were soaked in fresh water and extreme care taken with pipettes and other instruments used. The following gives the result of the most satisfactory experiment.

First experiment. Normal eggs of Asterias fertilized by Asterias

Digitized by Google

sperm. All eggs developed with great regularity, beginning to segment about one hour after fertilization.

Second experiment. Similar eggs not fertilized; not a single egg developed.

Third experiment. Similar eggs fertilized by Arbacia sperm. None of the eggs showed any trace of cleavage until two to three hours after fertilization. Then a small percentage segmented, a few regularly, others irregularly. After four or five hours a large number of the unsegmented eggs were polyspermic. From this third lot quite a number of blastulae and gastrulae were obtained. These will be described below.

Fourth experiment. Similar eggs, s h a k e n, fertilized with Arbacia sperm. Same result as in the third experiment.

Fifth experiment. Similar eggs, s h a k e n, b u t n o t f e r t i l i z e d; not a single egg developed. The five experiments speak for themselves!

The embryos obtained by fertilizing the Asterias eggs with the Arbacia spermatozoa differed from the normal Asterias embryos. The eggs themselves did not begin to segment until an hour later than the normal eggs, which were in the eight and sixteen cell stages when the crossed eggs began to segment. The blastulae were much smaller than the normal Asterias blastulae. The walls of the blastulae were much thicker than in the Asterias larvae. A strongly marked polar difference was found, due to thicker cells at one pole. Most of the embryos gastrulated but died after forty-eight hours.

I see only one possible source of error in the experiment. The spermatozoa of Arbacia were obtained by squeezing the male and washing off in sterilized water the sperm as it came out. It is conceivable that Asterias spermatozoa might have been sticking to the test of the Arbacia. The source of error is small and would not account for the large number of spermatozoa necessary to fertilize so many eggs. At most but a few drops of unsterilized water could have gotten in, and even a liter of such water is found to contain very few spermatozoa. The eggs we saw began to segment an hour or two after the normal eggs. This HERTWIG has shown to be a characteristic phenomenon in eggs of one genus of sea-urchin fertilized by spermatozoa from a different genus. The blastulae were different from the normal Asterias blastulae. The polyspermic eggs show that Arbacia spermatozoa can enter Asterias eggs.

We may safely, I believe, draw from these data the conclusion that in the experiment we have succeeded in fertilizing the eggs of

Digitized by Google

Asterias with the sperm of Arbacia, the two forms belonging to entirely different "Classes" of the animal kingdom.

The Marine Laboratory, Woods Holl, Mass.

Sept. 18, 1893. (Eingeg. 20. Oct.)

Nachdruck verboten.

Die Homologieen des Zwischenhirndaches und ihre Bedeutung für die Morphologie des Hirns bei niederen Vertebraten.

Von Rudolf Burckhardt.

Mit 1 Abbildung.

Seitdem die vergleichenden Anatomen durch Rabl-Rückhard darauf hingewiesen wurden, daß die Hirnwand auch da, wo sie sich nicht über den Wert eines einschichtigen Epithels erhebt, von Wichtigkeit für das Verständnis der Hirnhomologieen sei, ist wiederholt auf den Wert solcher Epithelien, der Ependyme, für die Morphologie des Hirns hingewiesen worden, ja es ist sogar gezeigt worden, daß die Decke des Zwischenhirns einen constanten Bauplan aufweist, der einerseits nur relativ geringen Schwankungen unterworfen ist, andererseits aber durch die bisher daraufhin exact untersuchten Wirbeltierformen hinauf eine zunehmende Entwickelung zeigt. Diese Homologieen sind von Rabl-Rückhard am Teleostierhirn, von v. Kupffer für die Ganoiden, von Rabl-Rückhard, Ehlers, Edinger und Rex für die Selachier, von mir selbst bei Dipnoërn, Gymnophionen und Caudaten nachgewiesen worden. Genauere Angaben über die Bildung des Zirbelpolsters, des Adergeflechtknotens und der Plexus hemisphaerium und inferiores bei Amnioten stehen noch aus.

Vergebens hatte ich bisher versucht, aus den Arbeiten von Ahlborn, Scott und Beard ein hinreichend klares Bild von den Verhältnissen des Zwischenhirndaches bei Cyclostomen zu erhalten. Während die Zirbel hier eine wiederholte, wenn auch nicht erschöpfende Bearbeitung erfahren hat, so sind die vor ihr gelegenen Teile teils unberücksichtigt, teils unverstanden geblieben. Ich bin nun auf Grund von Präparaten, zu denen ich das Material diesen Sommer im Rheine sammelte, im Stande, diese Lücke auszufüllen und zu zeigen, daß die für die genannten Tierformen festgestellten Homologieen auch für Petromyzon gelten und somit eine neue Stütze erhalten, um so mehr als die Cyclostomen in ihrem Hirnbau durch namhafte Merkmale von den übrigen Fischen verschieden sind.

Digitized by Google

Ich schicke voraus, daß ich die mittlere Partie des Hirndaches, welche sich auch im Mittelhirn niederer Vertebraten überhaupt nicht über ein Ependym erhebt und von den Seitenplatten des Hirnrohres wohl abgegliedert ist, als Scheitelplatte bezeichnen möchte, nach Analogie der Basalplatte von His. Sodann, daß ich die Bezeichnung v. Kupffer's, Lobus olfactorius impar, durch eine andere zu ersetzen für nötig erachte, da der von v. Kupffer entdeckte Hirnabschnitt nichts mit der Riechfunction zu thun hat, also auch kein Lobus olfactorius genannt werden kann; nun ist er aber eigentlich auch kein Lobus, kein Lappen, worunter man doch einen kugeligen oder keulenartigen Abschnitt des Hirns zu verstehen pflegt, sondern vielmehr eine Bucht; ich schlage also für diese Bucht den Namen Recessus interolfactorius oder Recessus neuroporicus vor.

Bei Ammocoetes von 4,2 cm gestaltet sich die Scheitelplatte folgendermaßen: Das ependymatöse Mittelhirn zeigt an seiner vorderen Begrenzung eine ziemlich tiefe, ventral-caudal umbiegende Falte. Hier zieht die Commissura posterior quer über das Hirn und trennt das Mittelhirn vom Zwischenhirn. Vor der Commissura posterior verläuft die Scheitelplatte horizontal nach vorn und bildet das Schaltstück (Schalthirn v. Kupffer's). Vor dem Schaltstück nach vorn und dorsal gerichtet, hebt sich der Zirbelteil ab in Gestalt eines zarten, einschichtigen Schlauches, dessen Lumen an der Basis obliterirt ist; nach vorn hat der Zirbelstiel seine schlauchartige Beschaffenheit beibehalten und bildet vielfache knäuelartige Windungen, von denen er in einen mit seiner Längsachse in der Medianebene und parallel der Körperachse verlaufenden Abschnitt, das „untere Zirbelbläschen" Ahlborn's übergeht, nicht in das „obere", wie es dieser Autor zu sehen glaubte. Dann geht das Lumen des Zirbelschlauches unter Umbiegung in dorsaler Richtung in das eigentliche Zirbelbläschen (Ahlborn's „oberes") über. Schon Ahlborn hatte die Communication der beiden „Bläschen" in einem Falle beobachtet, jedoch nicht zu deuten gewußt. Vor Abgang des Zirbelstieles verdickt sich die Scheitelplatte aufs neue, da hier die Commissura superior quer verläuft, um alsbald wieder in ependymatöse Beschaffenheit zu verfallen, sie bildet eine nach vorn gerichtete Falte, biegt dann nach oben um, legt sich direct dem vordersten Teile des Zirbelstiels ventral an (so daß Ahlborn glaubte eine Verwachsung mit demselben zu erkennen), bildet dann eine nach hinten gerichtete Falte und verläuft unter leicht ventralconvexer Krümmung als dorsale Wand des Recessus interolfactorius. Die Reinheit dieses Bildes wird dadurch getrübt, daß schon auf diesem Entwickelungsstadium das Ganglion habenulae der rechten Seite so viel

Digitized by Google

stärker entwickelt ist, als das der linken; so genügt es nicht bloß, auf Medianschnitten den Thatbestand zu constatiren, er muß auf Querschnitten controlirt werden.

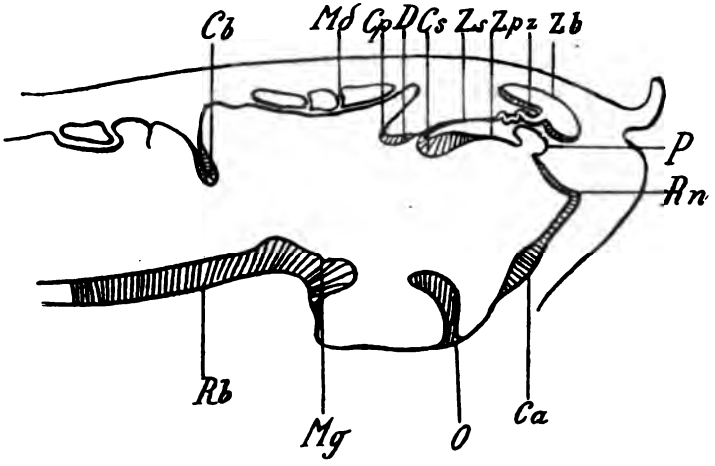


Fig. 1. Medianschnitt durch das Hirn einer Larve von Petromyzon fluviatilis von 4,2 cm. 50-fache Vergr.

Ca **Commissura anterior,** *Cb* **Kleinhirn,** *Cp* **Commissura posterior,** *Cs* **Commissura superior,** *D* **Schaltstück,** *Md* **Mittelhirndach,** *Mg* **Grenze der Mittelhirnbasis,** *O* **Opticus,** *P* **Paraphyse,** *Rb* **Rautenhirnbasis,** *Rn* **Recessus neuroporicus (Lobus olfactorius impar),** *Zb* **Zirbelbläschen,** *Zp* **Zirbelpolster,** *Zs* **Zirbelstiel, s Ahlborn's „unteres Zirbelbläschen". Velum und Falte der Plexus hemisphaerium und inferiores sind nicht bezeichnet; das erstere bildet die hintere Begrenzung der Paraphyse nach dem Zirbelpolster hin, die letzteren die vordere Begrenzung der Paraphyse.**

Ich erblicke nun in dem vor der Commissura superior verlaufenden Streifen der Scheitelplatte den Abschnitt, welcher sich bei höheren Fischen zum Zirbelpolster entwickelt, sodann in der darauf folgenden Falte das Velum, in der dorsalen Vorwölbung den Adergeflechtknoten (Paraphyse) und in der vordersten Falte die Anlage der Plexus hemisphaerium und inferiores. Zum Vergleich empfehle ich v. Kupffer's [1]) Fig. 19 sowie meine [2]) Figg. 51—53 heranzuziehen, aus welchen deutlich hervorgeht, daß hier nur verschiedene Entwickelungsstufen eines und desselben Bauplanes vorliegen. Petromyzon besitzt also wie die übrigen Fische ein Schaltstück, eine Epiphyse, ein Zirbelpolster, ein Velum, eine Paraphyse und die Falte der Plexus hemisphaerium und

1) Studien zur vergl. Entwickelungsgeschichte.
2) Centralnervensystem von Protopterus.

Digitized by Google

inferiores. Die letztgenannten vier Abschnitte bleiben aber auf einer primitiven Stufe stehen oder haben eine so starke Rückbildung erfahren, daß ihr ursprüngliches Verhalten nicht einmal mehr in der individuellen Entwickelung auftritt. Zu Gunsten der Auffassung, daß wir es bei Petromyzon mit einer regressiven Metamorphose zu thun haben, spricht auch der Umstand, daß alle jene Bildungen des Zwischenhirndaches bei Ammocoetes, welche nicht erheblich von den homologen Partieen im Hirn eines 4-wöchentlichen Störembryo abweichen, in der nachfolgenden Entwickelung von Petromyzon nicht weiter gedeihen. So ist denn beim Gehirn des ausgewachsenen Neunauges kein Fortschritt zu constatiren; es kommt nicht zur Bildung von Plexus hemisphaerium und inferiores; die Paraphyse complicirt sich auch nicht weiter. Die einzelnen Abschnitte sind vielmehr weniger deutlich geschieden, und vor der Commissura superior breitet sich ein zartes, auch bei sorgfältiger Präparation nicht in gestrecktem, prallem Zustande zu erhaltendes Ependym aus.

Es wäre nun eine dankbare Aufgabe, zu untersuchen, ob die Homologieen, welche von so verschiedenen Forschern für das Hirndach niederer Vertebraten aufgestellt worden sind, sich auch für die höheren, von den Reptilien an aufwärts durchführen lassen. Die allgemeine Verbreitung anscheinend unbedeutender, jedenfalls dem Volumen nach nicht auffallender Hirnteile sichert gewiß denselben eine morphologische Bedeutung, nach dem Grundsatze, daß ein Charakter systematisch um so wichtiger sei, je größer seine Verbreitung innerhalb der Wirbeltierreihe. Diese Bedeutung kann aber noch steigen, wenn es sich erweisen sollte, daß mutatis mutandis die Homologieen durch das ganze Vertebratenreich durchgreifende seien. Vielleicht dürfte sich sogar herausstellen, daß gerade die Ependyme viel constantere morphologische Charaktere zum Ausdruck bringen, als die verdickten Gehirnwandungen, welch letztere innerhalb nahe verwandter Familien und Ordnungen oft große Schwankungen aufweisen. So wichtig sie auch für die Physiologie des Hirns sind, um so weniger Wert dürfte ihnen da zukommen, wo es sich darum handelt, Charaktere von größtmöglicher Constanz und also auch größtem morphologischen Interesse für die vergleichende Anatomie des Hirns nutzbar zu machen.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Zur Entwickelung des Gehirnbalkens bei der Katze.

Von Prof. Paul Martin an der Tierarzneischule Zürich.

Mit 5 Abbildungen.

Während der Vorarbeiten zu dem Abschnitte „Gehirn", in der 3. Auflage der Franck'schen Anatomie der Haustiere, stieß ich bei der Balkenentwickelung auf Befunde, welche mit dem bisher darüber Bekannten nicht in Einklang standen. Anfangs verhielt ich mich diesen Abweichungen gegenüber noch zweifelhaft, als jedoch Marchand's [1]) Arbeit über die Balkenentwickelung beim Menschen erschien, erkannte ich sofort die Uebereinstimmung seiner Angaben über die erste Anlage mit meinen Befunden, wogegen ich an späteren Ausbildungsformen des Balkens beträchtliche Verschiedenheiten zwischen Mensch und Katze feststellen konnte.

Aehnlich wie bei der Katze verhält es sich wahrscheinlich auch bei den übrigen Haussäugetieren, und um allenfallsige Nachuntersucher sofort auf die richtige Bahn zu leiten, will ich jetzt schon das Wesentlichste bekannt geben, indem ich betone, daß es sich hier nur um die groben Entwickelungsvorgänge handelt. Die Voranstellung einer rein theoretischen Betrachtung über das Balkenwachstum dürfte wesentlich das Verständnis fördern helfen.

Nach alter Anschauung ist der Gehirnbalken ein Commissurfaserzug, welcher die Rinde beider Großhirnhemisphären in Verbindung setzt, und nach dem, was wir heutzutage über die Entstehung von Nervenfasern wissen, sind wir genötigt anzunehmen, daß den Ausgangspunkt der Balkenfasern Neuroblasten bilden, von welchen die Nervenfaserfortsätze aus wachsen. Ich will diese Neuroblasten als Balkenfaserursprungszellen bezeichnen und nehme an, sie entstehen in der Großhirnrinde, wie die übrigen Nervenzellen. Sucht man nun eine Stelle in der Medianebene, welche zum Uebertritte der von einer Hemisphäre zur anderen wuchernden ersten Balkenfasern am besten geeignet ist, so erweist sich die Lamina terminalis als solche, indem sie die schon vorhandene Verbindungsbrücke zwischen beiden Großhirnbläschen darstellt.

Mit der Zunahme der Balkenfasern an Zahl wird jedoch die dünne

1) Archiv f. mikr. Anat., Bd. 42, p. 298—334.

Digitized by Google

Lamina terminalis nicht mehr genügenden Platz bieten, und der Balkenquerschnitt muß daher bald ihre Grenzen überschreiten. Wesentlichen Einfluß auf die Form, in welcher diese Ueberschreitung geschieht, wird dabei die Art und Weise haben, wie die neuen Balkenfasern an die vorhandenen sich anlegen bezw. wie und in welcher Menge sie sich zwischen ihnen hindurchdrängen, um auf die entgegengesetzte Großhirnhälfte zu gelangen.

Die Zahl der Balkennervenfasern muß abhängig sein von der Zahl der vorhandenen Ursprungszellen, denn wenn möglicherweise auch Teilungen der Fasern vor dem Uebertritt auf die andere Seite stattfinden, so steht doch die Menge der geteilten Fasern im Verhältnis zu derjenigen der Stammfasern und diese wieder zu der Zahl der Ursprungszellen. Die Balkenfaserursprungszellen sind nun über den größten Theil der Großhirnhemisphäre verbreitet, und nach dem, was wir bis jetzt über den Verlauf der Balkenfasern wissen, dürfen wir annehmen, daß sie in der Hauptsache den kürzesten Weg von einer Gehirnseite zur anderen nehmen; caudale Gehirnteile der einen Seite sind mit caudalen der anderen Hemisphäre verbunden u. s. f. Daraus erklärt sich vor allem die langgestreckte Gestalt des Balkens, außerdem aber auch die Form seiner medianen Schnittebene auf den verschiedenen Stufen der Entwickelung. Im Anfange ihrer Entwickelung haben die Großhirnbläschen noch annähernd Halbkugelform, wenn man sie von der Seite betrachtet. Mit zunehmendem Wachstum aber nimmt der Mantel gegenüber dem Boden beträchtlich an Ausdehnung zu. Die Folge ist, daß Stirn- und Schläfenteil der Hemisphären sich mehr und mehr um die Mitte des ventralen Teiles herumlegen und schließlich die Sylvische Furche zwischen sich lassen. Es ist nun aus der Halbkugel, an welcher Ventral- und Dorsalteil nahezu gleich stark gewölbt waren, eine Sichel mit ventraler Concavität entstanden. Solange die Großhirnbläschen mehr halbkugelig waren, blieb der Querschnitt des Balkens in der Medianlinie in nasocaudaler Richtung kurz (Fig. 1). Je mehr sich aber die Form der Hemisphären der einer

Fig. 1. *a* Balkenanlage, *b* nasale Gehirncommissur, *c* Strecke der Schlußplatte zwischen beiden, welche später dünner wird.

Sichel nähert, um so mehr nimmt auch die Medianschnittfläche des Balkens diese Form an (s. Fig. 2 u. 3). Die Fasern der caudalen Ge-

Digitized by Google

hirnabschnitte bilden den caudalen Bogen der Balkenschnittfläche, das Splenium, die Fasern aus den mittleren Rindenteilen setzen das Corpus callosum selbst zusammen, und die Fasern der nasalen Hemisphärenteile bilden das auf dem Medianschnitte nun freie und hakenförmig ausgebogene Genu. Alles das ist vorerst auf kleinem Raume beisammen. Je

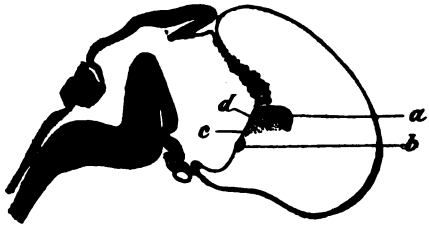


Fig. 2. *a* Balken, *b* nasale Gehirncommissur, *c* Strecke der Schlußplatte zwischen beiden, *d* Anlage des Septum pellucidum.

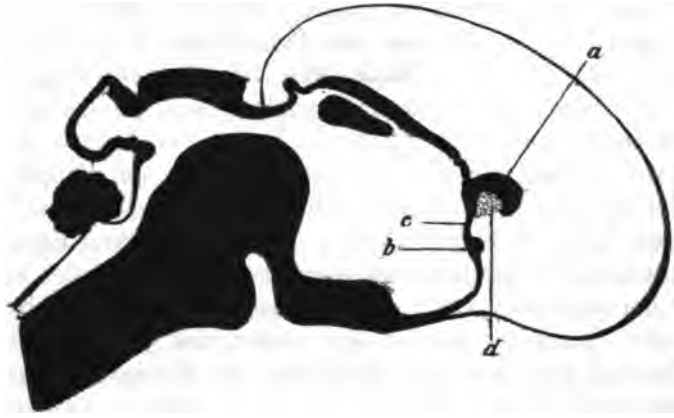


Fig. 3. *a* Balken, *b* nasale Gehirncommissur, *c* Strecke der Schlußplatte zwischen beiden, *d* Septum pellucidum.

mehr aber neue Balkenfaserursprungszellen in der Großhirnrinde auftreten und je mehr sich namentlich der mittlere Teil der letzteren ausdehnt, um so mehr muß der Balkenmedianschnitt in die Länge gestreckt werden, indem sich zwischen die vorhandenen Balkenfasern neue drängen, welche die gleich gelegenen Gehirnteile auf möglichst kurzem Wege verbinden.

Dem Resultate dieser Betrachtungen entspricht nun auch die Wirklichkeit in der ersten Entwickelungszeit. Fig. 1 zeigt uns den Balkenmedianschnitt von einem ganz jungen Katzenembryo (3,8 cm lang). Der Balkenteil desselben ist hier der Form der Hemisphären entsprechend rundlich, denn die ventrale Verlängerung in der Lamina terminalis gehört nicht mehr ganz zum Balken, sondern zum

Digitized by Google

Teil zur Commissura nasalis. Fig. 2 giebt uns einen Medianschnitt durch das Gehirn eines 5 cm langen Katzenembryos wieder. Die Sylvische Furche ist an diesem Gehirne schon gut sichtbar und dementsprechend der Großhirnmantel gekrümmt. Dasselbe sehen wir aber auch am Balken. Noch deutlicher ist das auf Fig. 3 und 4,

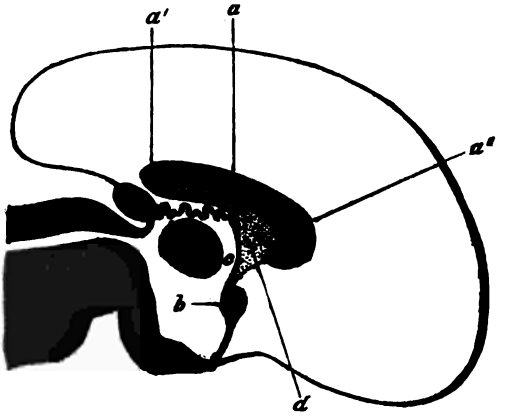


Fig. 4. *a* Balkenkörper, *a'* Splenium, *a''* Genu corp. callosi, *b* nasale Gehirncommissur, *c* Strecke der Schlußplatte zwischen Balken und letzterer, *d* Septum pellucidum.

welche einem 6 und einem 9 cm langen Katzenembryo entstammen. Der Verlauf des Balkenquerschnittes entspricht fast genau der äußeren Umrißlinie der Hemisphäre. Doch kommt nun etwas Neues hinzu. In dem im Wachstum zurückgebliebenen Ventralteile der Großhirnrinde, welcher an Stelle der Sylvischen Furche und caudal davon gelegen ist, scheinen sich nur wenig Balkenfaserursprungszellen zu entwickeln, und deshalb bleibt dieser Teil des Balkenquerschnittes so dünn. Immerhin ist er noch gut sichtbar, und läßt sich bei der Katze auch noch am ausgewachsenen Gehirne der ursprüngliche Zusammenhang des Splenium corp. callosi mit der Lamina terminalis durch einen ganz dünnen Querschnittsbrückenteil nachweisen. Beim Menschen bleibt dieser Balkenabschnitt viel mehr in der Entwickelung zurück. und ist der frühere Zusammenhang des Splenium mit der Lamina terminalis kaum mehr nachzuweisen. Es ist das ein wesentlicher Unterschied der Katze (und der übrigen Haustiere) gegenüber dem Menschen.

Dadurch endlich, daß sich der umgebogene Nasalteil des Balkenquerschnittes durch Zulagerung neuer Fasern aus dem Frontalteile der Hemisphäre verlängert, nähert er sich wieder der Lamina terminalis (Fig. 4) und schließt endlich den Bogen ganz ab, so daß das

Digitized by Google

ursprünglich ventral noch freie Septum pellucidum nun ganz vom Balken umringt ist.

Bemerkenswert ist noch, daß die auf Fig. 1 ventral an die Balkenanlage sich anschließende Verdickung der Lamina terminalis später verhältnismäßig kleiner erscheint und daß infolgedessen ziemlich weit ventral vom Balken gelegen der Querschnitt der nasalen Großhirncommissur leicht sichtbar wird. Auf die Bildung des Septum pellucidum, dessen allmähliche Umschließung durch den Balken aus den Figuren hervorgeht, will ich nicht näher eintreten.

Bis hierher stimmen meine Befunde bei der Katze im Wesentlichen mit den von MARCHAND beim Menschen gemachten überein. Von jetzt ab jedoch entwickelt sich der Gehirnbalken der Katze in ganz anderer Weist als der des Menschen. Schon auf Fig. 4 fällt die außerordentlich starke Verlängerung des Balkenquerschnittes in caudaler Richtung auf. Noch mehr ist dies später der Fall, und das ist, wie ich sofort ausführen werde, von Bedeutung für das Verständnis des Unterschiedes zwischen Menschen- und Katzenbalken.

Innig mit der Entwickelung des Caudalteiles vom Balken hängt das Verhalten der Fissura hippocampi zusammen, und auch betreffs dieser finden sich bedeutende Unterschiede zwischen Mensch und Katze. — Am ausgebildeten Gehirne des Menschen zieht die Fissura hippocampi dorsal um das Splenium corp. callos. herum, während sie bei der Katze und beim Hunde schon ventral davon aufhört, bezw. gerade bis an den ventralen Rand des caudalen Balkenabschnittes reicht, so daß sich das Splenium weit caudal über das Dorsalende der Fissura hippocampi erstreckt [1]). So ist es erklärlich, daß beim Menschen das Splenium seitlich in den Gyrus dentatus übergeht, während bei der Katze (und den übrigen Haustieren) der Balken an diesem vorbei bis in das Gebiet des Gyrus hippocampi zieht. Das letztere wäre natürlich nicht möglich, wenn die Fissura hippocampi weiter dorsal hinaufreichen würde. Die Betonung dieses Umstandes ist wichtig, weil unmittelbare Vergleiche zwischen dem Verhältnisse des Balkens zum Ammonshorn und der Fascia dentata bei Menschen und Haustieren unzulässig sind und dieser eingreifende Unterschied bei allen Untersuchungen in diesem Gebiete berücksichtigt werden muß.

---

1) Allerdings ist auch bei den Haustieren der Balken am Dorsalrande und am Splenium von einer Furche, der Fissura supracallosalis begleitet, dieselbe kann jedoch nicht als Fortsetzung der Fiss. hippocampi betrachtet werden, da bei der Katze wenigstens ein entwickelungsgeschichtlicher Zusammenhang nicht besteht.

Digitized by Google

Fig. 5 zeigt uns bei *a* die Fissura hippocampi. Bei *b* läuft der Gyrus hippocampi als caudaler Grenzwall dieser Fissur herab, bei *c* der Gyrus dentatus als nasaler Grenzwall. Weiter oral vom Gyrus

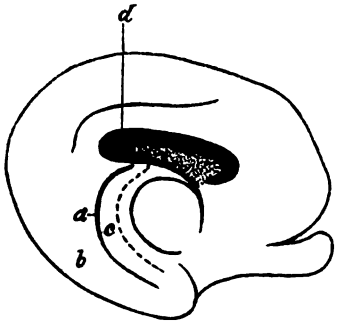


Fig. 5. *a* Fissura hippocampi, *b* Gyrus hippocampi, *c* Grenze zwischen Gyrus dentatus und Fimbria, *d* Balken. Die über dem Balken verlaufende Furche ist die Fiss. suprasplenialis, die Fiss. supracallosalis ist noch nicht vorhanden.

dentatus zieht sich eine seichte Furche hin, welche die Grenze zwischen Gyrus dentatus und Fimbria darstellt. Sie findet sich auch auf den folgenden Figuren stets wieder, ist jedoch von keinem weiteren Belange bei der Katze. Nur das ist noch bemerkenswert, daß ihr nasodorsales Ende uns die Anlagerungsstelle des Fornix an den Ventralrand des Balkens zeigt. Von hier aus zieht sich dann das Gewölbe nasoventral im Bogen zum Corpus mammillare.

Die Fissura hippocampi reicht ursprünglich dorsal und nasal über die Stelle hinaus, wo die erste Balkenanlage in der Lamina terminalis auftritt. Später wird sie mit dem bogenförmigen Auswachsen des Balkens in caudaler Richtung weiter nach hinten verschoben, doch bleibt ihr dorsales Ende nun stets ventral vom Splenium. Auf Fig. 5 ist sogar eine kleine Rückbildung insofern eingetreten, als über ihrem Dorsalende Gyrus dentatus und Gyrus hippocampi in einander übergehen. Vergleichen wir dagegen die MARCHAND'schen Bilder, so finden wir, daß beim Menschen die caudale Umbiegungsstelle des Balkens, das Splenium, nicht dorsal, sondern ventral von der Fiss. hippocampi zu liegen kommt, oder vielmehr daß die Fiss. supracallosalis und hippocampi ganz in einander übergehen.

Ueber die Histiogenese des Balkens habe ich noch keine zusammenhängenden Erfahrungen sammeln können, indem ich die ersten Stufen der Entwickelung nur an Karminpräparaten, nicht aber an nach GOLGIscher Methode angefertigten fand. Hoffentlich werde ich diese Lücke bald auszufüllen im Stande sein.

Auf Querschnitten sieht man die ersten Balkenfaserbündel bei Katzenembryonen von 2,7 cm Nackensteißlänge. Einzelne Fäserchen

Digitized by Google

findet man auch schon bei 2,4 cm Länge, und mit der Chromsilbermethode wird man solche wohl noch früher nachweisen können. Sie treten im ventralen Blatte der Ammonshornfalte auf und ziehen ventral gegen die Schlußplatte, um dann in dieser auf die andere Seite zu treten. Das Bündel wird jederseits von den betreffenden Rindenabschnitten an ventral schmäler, mit ein Beweis dafür, daß der dortige Anfangsteil schon mehr Fasern enthält, als das am weitesten vorgedrungene Ende. Die Fasern verlaufen, solange sie im Gebiete der Hemisphären sind, im Randschleier. In der Schlußplatte läßt sich ein solcher nicht nachweisen, doch scheinen mir die ersten Fasern in dieser Platte auf die andere Seite überzutreten. Bei der zunehmenden Verdickung des Balkens wird man jedoch kaum mehr von einer Kreuzung in der Schlußplatte sprechen können, da diese nicht mehr Raum genug dafür bietet. Bemerkenswert ist, daß auf Querschnitten die Fissura hippocampi in den frühesten Stadien der Balkenanlage weiter nasal reicht als die letztere, was man bei Loupenbetrachtung an der medialen Fläche der Großhirnbläschen nicht erkennen konnte. Es ist also auch bei der Katze ursprünglich das Verhältnis von Fissur. hippocampi und Balken ähnlich wie beim Menschen, und erst später rückt das Splenium caudodorsal über das Dorsalende der Fiss. hippocampi hinaus. Bei zunehmender Balkendicke sieht man immer mehr Rindenabschnitte an der Entsendung von Fasern sich beteiligen, doch will ich hier nicht weiter darauf eingehen, da ich meine Untersuchungen in dieser Richtung noch hoffe vervollständigen zu können. Sollte inzwischen Marchand noch Weiteres über diesen Gegenstand veröffentlichen, so wird es mich freuen, seine Befunde bestätigen oder ergänzen zu können.

Zürich, 16. November 1893.

Nachdruck verboten.

Quelques mots sur le développement du système circulatoire des Vertébrés,

par Frédéric Houssay, Professeur à l'Ecole normale supérieure.

Dans une note très courtoise H. H. Field [1]) me prête pour la critiquer une assertion dont je voudrais bien ne point demeurer responsable. Voici les points que je lui demande la permission de rectifier.

1) Herbert Haviland Field, Sur la circulation embryonnaire dans la tête chez l'Axolotl. Anat. Anz. 1893, No. 18. 19, p. 634.

Digitized by Google

HOUSSAY, écrit-il, „affirme l'existence de communications régulières métamériques entre les carotides et les jugulaires ..... ces vaisseaux de communication seraient au nombre de dix ..... J'ai étudié avec une attention spéciale les relations entre la carotide et la jugulaire; et je suis pleinement convaincu que les vaisseaux décrits par HOUSSAY n'existent point dans mes préparations."

J'en suis, moi aussi, convaincu attendu qu'ils n'existent pas d'avantage dans les miennes et je reproche seulement à FIELD de m'avoir fait dire qu'ils existaient — car je ne l'ai pas dit.

En se reportant à ma note préliminaire [1]) objet de la critique, on y verra effectivement que je décris dix vaisseaux intermétamériques dans la tête. Je les divise en deux groupes: l'un de sept dans la tête postérieure, l'autre de trois dans la tête antérieure.

A propos du premier groupe je dis: „Les vaisseaux intermétamériques, au nombre de sept dans cette région, relient la veine cardinale au vaisseau latéral, en passant chacun entre deux ganglions. Le plus antérieur passe entre les deux masses du facial."

Donc — entre la veine cardinale et le vaisseau latéral, ou si l'on veut encore entre la jugulaire interne et la jugulaire externe; mais pas du tout entre la carotide et la jugulaire. Voici déjà sept de mes vaisseaux qui ne tombent pas sous la critique de FIELD.

Restent les trois du groupe antérieur. A leur propos seulement j'ai prononcé le mot de carotide, mais encore carotide interne; et là il faut toucher une autre question importante de mes recherches, à savoir la genèse de la veine cardinale. Dans ma note préliminaire j'indiquais nettement déjà que „très-primitivement on a dans le tronc pour chaque moitié du corps trois vaisseaux longitudinaux: un, dorsal, aorte et veine cardinale confondues etc.... Au stade suivant l'aorte et la veine cardinale se séparent l'une de l'autre" (d'une façon un peu différente dans la tête postérieure et dans le tronc, je ne décris plus à nouveau ces phénomènes) — quant à la tête antérieure „la veine cardinale et l'aorte ne se séparent pas et restent réunies dans la carotide interne, qui continue les deux troncs et conserve l'état primitif du vaisseau dorsal."

Donc, là encore, pour cette région limitée à l'oeil les vaisseaux intermétamériques ne vont pas de la carotide à la jugulaire,

---

1) HOUSSAY, Sur la circulation embryonnaire dans la tête chez l'Axolotl. C. R. Acad. Sc. 1892, T. CXV, p. 132.

Digitized by Google

mais de la carotide interne (avec le sens spécial du mot dans les stades jeunes) à la jugulaire externe.

Ces trois vaisseaux sont sûrement difficiles à suivre à cause de leur petitesse; mais il ne le sont pas plus que les sept autres. Bien que ces derniers soient d'un calibre notable, il est très-difficile de débrouiller l'écheveau formé à chaque niveau par la veine jugulaire externe (vaisseau latéral), la veine jugulaire interne (cardinale antérieure), les vaisseaux intermétamériques, l'aorte et les vaisseaux branchiaux. Je crois impossible que l'on puisse reconnaître leur disposition par le seul examen des coupes, du moins je ne l'ai pas pu. Il faut de très-exactes et très-minutieuses reconstitutions — je les ai faites et j'en ai donné la synthèse dans la planche IV de mon mémoire [1]) dans un dessin clarifié sans doute un peu; mais non schématique. Et si je croyais vraiment que le procédé dont je me suis servi ne fût pas connu, je le publierais volontiers. En choisissant un grossissement convenable pour le dessin, on peut très-simplement obtenir soit des projections sur deux plans perpendiculaires entre eux à l'aide d'une série de coupes perpendiculaires à leur intersection, soit des projections sur un plan de deux séries de coupes perpendiculaires entre elles et à ce plan.

Après cela, Field (p. 638) essaie de rétablir une confusion entre la jugulaire externe (qui ne serait pas la suite du vaisseau latéral) et la cardinale antérieure. Ce sont deux vaisseaux bien différents, l'un plus superficiel, l'autre plus profond que les ganglions crâniens.

Je regrette que Field n'ait pas eu l'occasion de lire mon mémoire in extenso [1]) paru quelques mois avant qu'il n'écrivit sa note; il eût certainement mieux compris ma pensée que sur une note préliminaire d'un texte nécessairement condensé et sans figures.

Puisque j'ai été amené à rappeler la genèse de la veine cardinale, je veux profiter de l'occasion pour dire un mot d'un travail d'Hoffmann [2]) paru tout récemment (27. Octobre 1893) sur ce sujet. Il y a certainement les plus grands rapports entre la façon dont il décrit l'apparition de la cardinale aux dépens de l'aorte et ce que j'ai décrit moi-même. Hoffmann n'a pas eu connaissance de mes travaux qu'il ne cite pas; et ceci n'est pas une vaine réclamation de priorité: il me paraît au contraire tout à fait intéressant de con-

1) Houssay, Développement et morphologie du parablaste et de l'appareil circulatoire. Arch. de zool. exp. et générale, 3. Série, T. 1, Fasc. 1 (Avril 1893).

2) Hoffmann, Zur Entwickelungsgeschichte des Venensystems bei den Selachiern. Morph. Jahrb., T. 20, Fasc. 3.

Digitized by Google

stater l'accord entre deux recherches indépendantes, faites sur des types différents, les Sélaciens et les Urodèles.

Field a déjà retrouvé les vaisseaux intermétamériques du tronc; mais il nie ceux de la tête. Hoffmann a parfaitement rencontré ceux-ci dans ses coupes, mais il les interprète comme des sinus autour des ganglions crâniens; l'aspect de sinus, très-réel et que je connais bien, est dû à la section transversale du vaisseau latéral relié par la section longitudinale du vaisseau intermétamérique à la section transversale de la veine cardinale. Sur un stade un peu plus âgé que celui dont il parle, et dont j'ai parlé moi-même, Hoffmann eût trouvé les mêmes résultats que moi, après que les ébauches métamériques dont il parle (mes parablastomères) sont soudées en vaisseaux longitudinaux.

Ces concordances m'autorisent à croire que je ne me suis pas trompé: elles m'autorisent à repousser la critique de Field, non !point pour le plaisir de la polémique ou pour lui être désagréable; mais dans l'intérêt supérieur de la vérité.

Paris, 11. Novembre 1893.

Nachdruck verboten.

Ueber das Vorkommen echter peripherer Nervenendnetze.

Von Dr. med. Emil Ballowitz,
Privatdocent und Prosector in Greifswald.

Mit einem Lichtdruck.

Als Eberth und ich auf der VII. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Göttingen am 22. Mai dieses Jahres[1]) über die Entdeckung der motorischen Chromatophoren-Nerven und ihrer complicirten Nervenendigungen vortrugen, knüpfte sich an unseren Vortrag eine längere Discussion, welche hauptsächlich das Vorkommen centraler und peripherer netzartiger Communicationen der nervösen Elemente zum Gegenstande hatte. Im Laufe dieser Discussion erklärte von Lenhossék[2]), daß eines der wichtigsten Ergebnisse, zu denen die neueren Forschungen über den Bau des Nervensystems geführt haben,

1) Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der VII. Versammlung in Göttingen vom 21—24. Mai 1893, p. 71. Vergl. auch meine ausführliche Arbeit über „Die Nervenendigungen der Pigmentzellen" in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 56, p. 673.

2) l. c., p. 79.

Digitized by Google

der Nachweis sei, daß „alle Nervenfasern, motorische wie sensible, centrale wie peripherische, mit freien Endbäumchen auslaufen, ohne mit anderen Faserverästelungen oder mit Fortsätzen der im Bereiche ihrer Endigung befindlichen Zellen Anastomosen einzugehen". VON LENHOSSÉK betonte, daß „die erste wirkliche Verbindung, die man zwischen zwei Nervenenden einwandfrei nachweisen könnte, der ganzen neuen Lehre vom Aufbau des Nervensystems verhängnisvoll werden müßte". Schließlich empfahl der Redner die größte Vorsicht in der Auffassung dieser Verhältnisse und erklärte, daß er mit aller Entschiedenheit an der Ueberzeugung festhielte, daß es sogenannte „Anastomosen" im Nervensystem nicht gäbe.

Nun hat aber A. VON KOELLIKER bereits im Jahre 1858 ein Nervenendnetz im elektrischen Organ der elektrischen Fische beschrieben. Nach diesem Autor gehen sämtliche zu einer elektrischen Platte hinzutretenden Nervenäste in ein geschlossenes Netz über, welches die Form einer Netzmembran besitzt und von der Ausdehnung der elektrischen Platte selbst ist. Hier würde also die denkbar vollkommenste gegenseitige Communication peripherer Nervenenden gegeben sein.

Dieses VON KOELLIKER'sche Nervenendnetz hat ein sehr merkwürdiges Schicksal gehabt; nur von M. SCHULTZE und ROUGET wurde es bestätigt. BOLL schenkte demselben anfangs seine Anerkennung, um es bald darauf völlig in Abrede zu stellen und die gerade entgegengesetzte Ansicht zu vertreten. Andere Forscher, wie z. B. RANVIER und CIACCIO, gaben das Netz nur bedingungsweise zu, indem sie nur spärliche „Anastomosen" beobachten konnten, im übrigen aber frei endigende Nervenzweige sahen. In neuerer Zeit hat W. KRAUSE die Nervenendigung im elektrischen Organ für einen „Terminalplexus" erklärt und scheint damit gegenseitige Verbindungen ausschließen zu wollen. FRITSCH leugnet sogar vollständig das Vorhandensein einer flächenhaften Nervenausbreitung und sieht dafür „Körnchen".

Während die einen Autoren ferner die Nervenramificationen als terminale Endigung betrachten, wollen andere die Nerven noch weiter verfolgen und lassen sie in „Palissaden" oder „cils électriques" oder pünktchenartigen Kügelchen enden.

Kurz und gut, es besteht hier eine Anzahl denkbar größter Widersprüche, wie kaum auf einem anderen Gebiete. Der Grund hierfür ist hauptsächlich wohl zu suchen in der Zartheit, leichten Vergänglichkeit und Kleinheit dieser subtilen Bildung.

Es dürfte von Interesse sein, dieser Frage näher zu treten, um den wahren Sachverhalt festzustellen.

Digitized by Google

Schon während eines Aufenthaltes an der Zoologischen Station in Neapel im Frühling 1891 unternahm ich es, den feineren Bau des elektrischen Organs von Torpedo zu untersuchen; in letzterer Zeit habe ich diese Arbeiten in größerem Umfange wieder aufgenommen. In Folgendem möchte ich mir gestatten, in aller Kürze auf ein Resultat derselben hinzuweisen.

Zunächst kann ich das von Koelliker'sche Terminalnetz in vollem Umfange bestätigen; nur ist dasselbe nicht so regelmäßig und abgezirkelt, wie es besonders von M. Schultze beschrieben und abgebildet wird. Vielmehr sind die Netzbalken von ungleicher Breite, bisweilen eingeschnürt und mit kleinen, seitlichen, buckelförmigen Vorsprüngen versehen. Hier und da sind auch blind endigende Seitensprossen vorhanden, welche aber im Verhältnis zu den Netzverbindungen sehr spärlich auftreten. Ueberhaupt möchte ich, bei der leichten Veränderlichkeit dieses Netzes, dahingestellt sein lassen, ob nicht ein Teil dieser blind endigenden Seitensprossen oder vielleicht alle durch Einwirkung der Reagentien postmortal in Folge von Continuitätstrennungen der Netzbalken entstanden sein können.

In dieses Nervenendnetz senken sich die Axencylinder sämtlicher zu einer Platte tretender Nerven ein, ohne daß eine Grenze zwischen den Ramificationsgebieten der einzelnen Nervenäste nachweisbar wäre. Die Netzbalken werden von der etwas verbreiterten und abgeplatteten nackten Axencylindersubstanz gebildet.

Diese Axencylindersubstanz des Nervenendnetzes befindet sich nun mit ihrer Hauptmasse unterhalb eines zweiten, weit zarteren und dünneren Netzes, welches mit seinen Balken und Maschenlücken dem Nervenendnetz entspricht und mit letzterem in Verbindung steht.

Das Auffälligste und Merkwürdigste an diesem zweiten Netze sind die Auf- und Einlagerungen kurzer Stäbchen, von denen ein Teil vertical gestellt ist; der andere Teil befindet sich in mehr liegender, gekrümmter Stellung auf dem Netz. Eine Anzahl der Stäbchen ist gruppenweise zu Stäbchencombinationen verbunden.

Die freien Enden dieser Stäbchen und Stäbchenfiguren schließen runde Endkügelchen von gleicher Größe ein. Diese Endkügelchen sind es hauptsächlich, welche das Bild der „Boll'schen Punktirung" bedingen.

Ich möchte dieses Netz seiner Einlagerungen wegen als „elektrisches Stäbchennetz" bezeichnen und betrachte dasselbe als eine specifische Structur des elektrischen Organs.

Die beigegebene Photographie zeigt uns aus einem nach der Golgischen Methode hergestellten Präparat einen Teil dieser Structuren, so-

Digitized by Google

weit sich dieselben eben durch eine einzelne, bei stärkerer Vergrößerung aufgenommene Photographie demonstriren lassen. Denn die mikrophotographische Aufnahme reproducirt ja nur das scharfe Bild der in einer einzigen optischen Ebene gelegenen und eingestellten Gegenstände. Die elektrischen Lamellen der Prismen sind aber infolge der Einwirkung der Reagentien meist unregelmäßig gefaltet und gebogen, so daß in den Präparaten die zu untersuchenden, sonst ja flächenhaft ausgebreiteten Nervenstructuren in verschiedenen optischen Ebenen liegen. Infolge dessen müssen in einem mikrophotographischen Bilde viele Stellen unscharf und verschwommen erscheinen. Herr Dr. Busse, Assistent an dem hiesigen pathologisch-anatomischen Institut, war so freundlich, mit Erlaubnis des Herrn Professor Dr. Grawitz, Directors des genannten Instituts, diese Aufnahme mit Zeiß' homogener Immersion $^1/_{12}$ Ocular 8 zu machen, und sage ich den genannten Herren hierfür meinen verbindlichsten Dank. Die Photographie ist von einem beliebigen Präparat genommen, hat aber eine Stelle getroffen, an welcher die Färbung des Nervenendnetzes unvollständig ausgefallen war, wie es am Rande vollständig gefärbter größerer Netzabschnitte bei Anwendung dieser Methode vorzukommen pflegt. Es sind daher nur Stücke des Nervenendnetzes sichtbar, die durch unregelmäßige größere und kleinere Lücken, in denen keine Imprägnation erfolgte, von einander zum Teil getrennt sind.

Immerhin sieht man an diesen Stellen die zahlreichen netzförmigen Anastomosen in den dunklen Zeichnungen, welche das unvollständig imprägnirte Nervenendnetz darstellen.

Die größeren dunklen Stellen sind unscharf eingestellte Abschnitte des Nervennetzes, in denen die Netzlücken daher nicht sichtbar sind oder nur durch die unbestimmt begrenzten lichteren Stellen angedeutet erscheinen.

Die zu dem Nervenendnetz hinzutretenden Nerven sind nicht mitgekommen, da sie in einer anderen Ebene liegen.

In den größeren Lücken und den Zwischenräumen der Nervennetzstücke erkennt man zahlreiche Stäbchen und Stäbchencombinationen, welche ziemlich regelmäßig vertheilt sind. An einigen Stellen waren diese Stäbchen bei der Aufnahme scharf eingestellt, so daß ihre Endkügelchen deutlich hervortreten.

Die isolirt liegenden, hier und da sichtbaren dunklen Pünktchensind die optischen Querschnitte der vertical stehenden Stäbchen; dieselben scheinen um ein geringes größer als die Endkügelchen der Stäbchen.

Das äußerst zarte (im Präparat hellbraun gefärbte) elektrische

Digitized by Google

Terminales Nervennetz, elektrische Stäbchen und Stäbchenfiguren der elektrischen Platte von Torpedo; das terminale Nervennetz ist nur stückweise und in den Stücken nicht überall vollständig imprägnirt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Stäbchennetz, dem die Stäbchen eingepflanzt sind, ist indessen auf der Photographie nicht zum Ausdruck gekommen.

In Betreff alles Näheren verweise ich auf meine größere, in nächster Zeit im Archiv für mikroskopische Anatomie als erster Teil meiner Untersuchungen erscheinende Arbeit [1]), welche auch Aufschlüsse über die übrigen Bestandteile der elektrischen Platte, sowie eine eingehende Kritik der ebenso umfangreichen, wie widerspruchsvollen Litteratur über das elektrische Organ bringen wird.

Es lag mir daran, diese wichtigen Dinge mit einer Photographie zu belegen, welche sich vollständig mit den von mir veröffentlichten Zeichnungen deckt. Leider war indessen das Negativ, welches ich in Papier in einem Briefe verpackt an Herrn Professor von Bardeleben eingesandt hatte, durch Aufdrücken des Empfangsstempels seitens der Post zersplittert worden, so daß der beigefügte Lichtdruck von einem Positiv angefertigt werden mußte. Der Lichtdruck konnte daher leider nicht so scharf ausfallen, wie ich es wohl gewünscht hätte.

Nachdruck verboten.

The Derivation of the Pineal Eye.

Preliminary announcement.

By William A. Locy, Lake Forest, Ill., U. S. A.

With 5 figures.

About seven years ago, in March, 1886, de Graaf first made known the structure of the pineal eye in some Amphibia and Reptilia: showing that it is constructed on the plan of an invertebrate eye.

However, he was not the first, to interpret this structure as a rudimentary eye, for Rabl-Rückhard in 1882 [2]), and Ahlborn in 1884, had both published that hypothesis and had supported their conclusions with such arguments as might be brought forward without knowing the actual structure of the organ in question. The credit

1) Dieselbe ist inzwischen in Bd. 42 des Archivs für mikroskopische Anatomie erschienen.

2) Of course a considerable number of observations on the epiphysis had been recorded before this date, notably by Leydig ('72), Goette ('75, Bombinator), Balfour ('78, Elasmobranchs), Mihalkovics ('77, Mammals), Ehlers ('78, Elasmobranchs) and Cattie ('82, Elasmobranchs, Ganoids and Teleosts), but the meaning of the organ was wholly unknown. Goette had suggested that it represented the last point of attachment between the brain and external epiblast.

Digitized by Google

of the discovery of the pineal eye is usually accorded to DE GRAAF because he first showed that in Anguis it is actually eye-like in structure.

Very soon after the appearance of DE GRAAF'S article, SPENCER published, in October, 1886, an elaborate memoir "On the Presence and Structure of the Pineal Eye in Lacertilia", showing the structure of the organ in a large number of types. This work, with that of DE GRAAF, gave a substantial basis of fact to the theoretical conclusion of RABL-RÜCKHARD and AHLBORN, viz., that the distal capsule of the epiphysis is a rudimentary unpaired eye in vertebrates.

Since the work of DE GRAAF and SPENCER, the pineal eye has been made the subject of investigation by most competent morphologists. BÉRANECK, BEARD, FRANCOTTE, OWSJANNIKOW, HOFFMANN, STRAHL and MARTIN, SELENKA, LEYDIG, have all contributed to our knowledge of that interesting sense-organ and, through their researches, much has been made known regarding its structure in lower Vertebrates.

One result of the closer study of the brain region from whence it springs, has been, to show that the roof of the thalamencephalon is the seat of at least two, and, possibly three, outgrowths (epiphysis, pineal eye and paraphysis).

Notwithstanding all the researches upon the pineal eye we are still very much in the dark regarding its derivation. Although several researches have been undertaken with the expressed purpose of determining its origin, very little has been accomplished in that direction, and nothing more significant has been brought to light than, the point of common agreement, that the epiphysial outgrowths arise (after the brain is well advanced in development) as outgrowths from the roof of the thalamencephalon. No traces of the earlier development of the pineal organ have been found, and its time of origin has been supposed to be the moment when it first appears in the median plane.

BEARD, in his paper on the parietal eye in Cyclestomes, expresses himself as follows: "It was with the hope of getting at the phylogeny of this remarkable sense organ that I began researches upon its development and its distribution in the group of Fishes. But indeed the result was to find that the development explains very little" etc.

But the development, when it is known, is likely to explain a great deal, and very much is still to be expected from a systematic search for the early development of this organ in the group of Cyclostomes and other fishes.

I have been fortunate enough to trace the principal epiphysial

Digitized by Google

outgrowth in Elasmobranchs to patches of sensory epithelium located on the cephalic plate.

In a recent article[1]) I have described and figured embryos of Squalus acanthias, showing accessory eye-cups on the cephalic plate, and in order to make clear what I have to say on the derivation of the pineal eye it will be necessary to restate briefly the points I have made in that article.

The optic vesicles in Squalus (and, as I have observed, in Galeus also) are formed at a very early stage while the neural plate is broadly expanded and before the edges of the medullary folds begin to rise in any part of their course. A stage, in fact, when the medullary folds of head as well as body are ventrally curved, not having yet attained the horizontal plane in the process of growing upwards.

At this early stage there may be seen near the extreme anterior margin of the cephalic plate two circular depressions which are the beginning of the optic vesicles.

Fig. 1 shows at *op* the appearance of these circular areas when first formed. The embryo from which the figure was made is a very little less than 3 mm long and shows three mesenchymic somites.

The circular depressions grow deeper and also press towards the lateral margins of the head-plate. The infolding in which they are located extends itself across the median line, but the cup-like depressions grow outwards as well as downwards and form evaginations of the lateral walls. The depressions may now be identified with certainty as the primary optic vesicles. After these vesicles become established, the cephalic plate behind them, becomes the seat of two pairs of similarly formed cup-like depressions. The latter, both from this method of formation, and from their conformity in structure with the primary optic vesicles, may be fittingly designated accessory optic vesicles.

Fig. 2 shows their earliest appearance in an embryo a little more than 3 mm long, and showing from surface study 12 mesenchymic somites.

Fig. 3 represents an embryo with an open neural groove in which the three pairs of eye-like structures are clearly defined. The embryo is placed in such a position that we have a view into the front part of the neural groove, and see the optic vesicles from their external sur-

1) The Optic Vesicle of Elasmobranchs and their Serial Relation to other Structures on the Cephalic Plate, Jour. Morph., Vol. IX, No. 1, Oct., 1893.

Digitized by Google

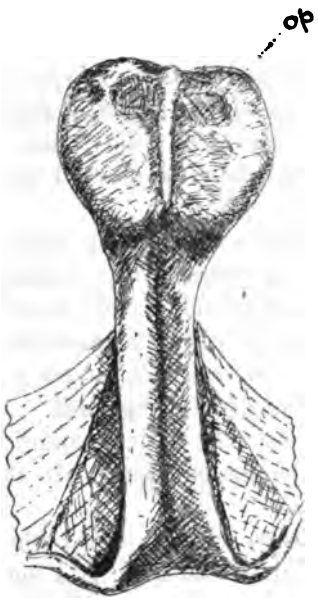


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 1. Embryo of Squalus acanthias, 3·mm long, with 3 somites, showing the first appearance of the optic vesicles.

Fig. 2. Slightly older embryo, showing at *op* primary optic vesicles, and, at *A. op*¹ and *A. op*², the beginnings of the accessory optic vesicles.

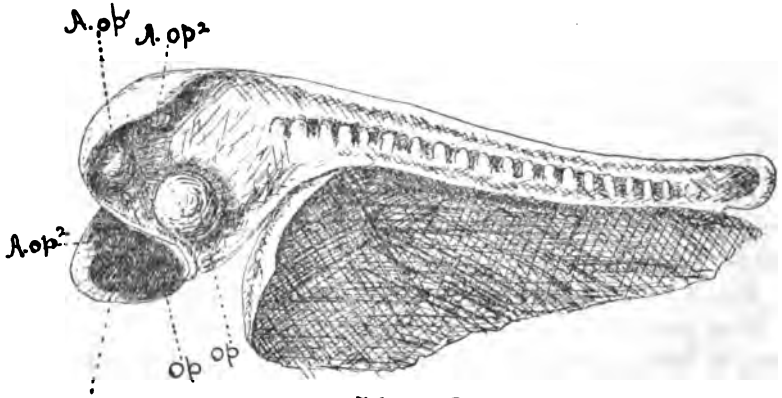


Fig. 3

Fig. 3. Embryo with open neural groove, placed in such a position as to give an external view of the vesicles on one side and an internal view on the opposite side of the neural folds.

Digitized by Google

faces on the one side, and from their internal surfaces on the opposite side of the head-folds. The primary optic vesicles (*op*) are larger than the accessory ones (*A. op*^{1}, *A. op*^{2}) but in other respects, they are similar. The former, like the latter, are rounded in outline and concave when viewed from within and, externally, they all give rise to knob-like elevations where they come in contact with the outer layer of epiblast. The embryo is about $3^1/_2$ mm long and shows, externally, 19 pairs of somites.

Any one who is to confirm these observations, be it in Squalus, must have abundance of material ranging from 3 to $3^1/_2$ mm in length and showing from 3 to 20 somites.

The accessory vesicles just described are so similar in various particulars with the primary optic vesicle that I feel justified in saying they are serially homologous with the latter: they are formed in the same way, as evaginations of the elementary brain wall, and, in sections, they exhibit the same histological structure. Their subsequent history, to be recorded later, favors the view that the accessory vesicles are eye-like in character. If this view be true we have here a multiple-eyed embryonic form and it takes us one step towards the ancestral condition. Whe should naturally expect to find similar structures in other animals. It might, of course, turn out to be a case of isolated survival of a primitive characteristic in Squalus, without being generally preserved in Vertebrates, just as nephridia are preserved in Peripatus, and are lacking in other Tracheata, but it is more likely that the structures exist and from their transitory nature have not hitherto been observed. I have noticed similar appearing structures in Amblystoma and other Amphibia but I am not ready to say, without following their complete history, that they are identical with the structures I have described in Squalus.

The presence of accessory eye-cups on the cephalic plate is very remarkable but their subsequent history is even more worthy of note. For sometime after discovering them I supposed that they were transitory, and gave way completely to other cephalic structures but, returning to the study with a larger collection of material, I have been able to follow the anterior pair, step by step, through a graded series of embryos, without once having lost trace of them, and to see that they enter the thalamencephalon and give rise to the pineal outgrowth. The posterior pair, which are smaller, are not to be followed in this definite way, they become fainter and, I believe, they fade away.

When the medullary groove is first closed, the anterior pair of

Digitized by Google

accessory optic vesicles are very prominent and look like a second pair of eyes lying behind the true lateral eyes. But at this stage, which may be characterized by the first appearance of the auditory vesicle, there is no distinguishing mark between embryonic fore-brain and mid-brain.

There is no sure criterion for telling where the embryonic fore-brain leaves off and the mid-brain begins. The mid-brain region is now very small, but later on it grows rapidly and becomes relatively the most prominent part of the brain. Before this growth of mid-brain begins the anterior accessory vesicles occupy the apparent (but not the morphological) mid-brain region.

The accessory optic vesicle may, from certain marks that remain fairly constant, be identified with certainty, both at this stage and in later stages. There are six bar-like neuromeres, belonging to the hind-brain, lying behind them on the walls of the neural groove. After the groove is closed these structures show from outside. The auditory vesicle is formed in such a position that three of these structures lie between it and the accessory optic vesicle. Whether, after the neural groove is closed, they are neuromeres or cranial ganglia is not of importance in the present connection. The auditory vesicle, in the process of sinking below the surface, is shifted backwards, and finally, there comes to be five of these elevations in front of it (fig. 5 n^6 to n^{10}) and, also, in the meantime, mid-brain and cerebellum have appeared. But all these transformations go on so clearly that no confusion need arise if one has a suitable series of embryos.

Fig. 4 represents an embryo sometime after the closure of the neural groove, and after the auditory vesicle (*au*) is fully formed, the primary optic vesicle is indicated at *op* and the anterior accessory one at *A. op*^{1}. Just behind this lies the mid-brain (*mb*). The posterior pair of optic vesicles are no longer distinguishable. This figure shows a condition intermediate between the stage when the mid-brain is practically indistinguishable and a stage when it is very prominent. It will be noted that the cerebellum is just appearing behind the mid-brain, and that there are four neuromeres (instead of three as in an earlier stage) between it and the otocyst.

In certain stages the mid-brain is the same size as the accessory optic vesicle and from external view they look very much alike. It is inevitable that we should entertain the suggestion that what I have called "accesssory optic vesicles" may be brain vesicles. But, the external resemblance holds good also for the vesicles of the true

Digitized by Google

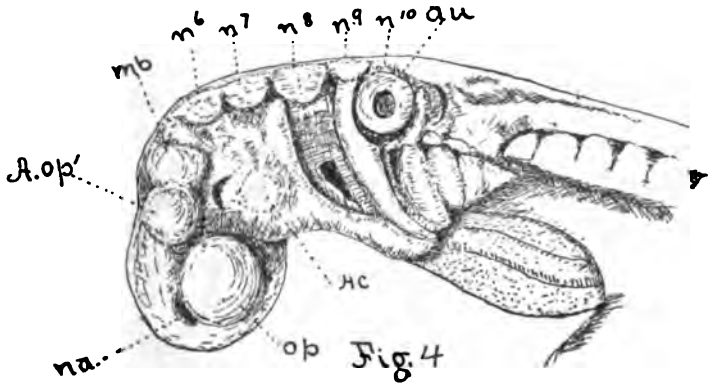


Fig. 4. Head of embryo of Squalus acanthias sometime after the closure of the neural groove, the anterior accessory optic vesicle is shown at *A.op*¹.

lateral eyes, and we have here to decide the question not from external resemblances but from mode of origin. It should be remembered that the accessory optic vesicles arise like the primary ones, have the same histological structure and are present from the time when the neural plate is broadly expanded. I have traced them step by step from their early condition on the cephalic plate till they enter the thalamencephalon. This is enough to settle the question of their nature, nevertheless they constitute "the vesicles of the third ventricle", but in character they are accessory optic vesicles homologous with those which give rise to the lateral eyes.

Comparing figures 4 and 5 we shall note that the mid-brain is greatly increased in size — its growth has been relatively faster than other parts of the head. In fig. 4 the diameter of the mid-brain is about the same as that of the accessory optic vesicles while, in fig. 5, the mid-brain is much larger. The accessory optic vesicles are seen now to occupy the region of the thalamencephalon. A study of older stages shows that the further transformation in this region involves the continued enlargement of the accessory optic vesicles. The dorsal wall of the mid-brain grows much more rapidly than the other parts and in this way a marked cranial-flexure is produced with a bulging out in this region of the head. Although the accessory vesicles become reduced they remain always distinct and may be followed with certainty into the thalamencephalon. When the cups from the two sides come together the pineal outgrowth arises.

Fig. 5 shows also the neuromeres and other points of cranial anatomy; the numbers affixed to the letter *n* refer to the neuromes

Digitized by Google

as I count them but that is not in any way essential to the present discussion.

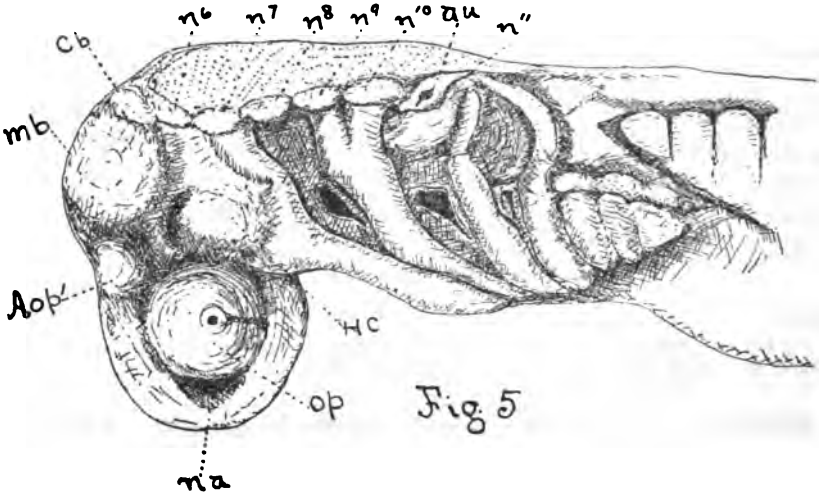


Fig. 5. Head of an older embryo, showing the anterior accessory vesicle, *A. op*^{1}, occupping the region of the thalamencephalon. *op* lateral Eye. *A. op*^{1} accessory optic vesicle. *mb* mid-brain. *cb* cerebellum. *au* auditory vesicle. n^6, n^7, etc. neuromeres of hind-brain. *Hc* mandibular cavity.

The facts recorded above are of such a novel nature that it will not be out of place to mention here the precautions I have taken in observing them. The fact that the ZIEGLER's have recently studied and modeled Torpedo embryos in the same stages of development and have given no record even of the eye vesicles, is against my position, and, of course, there is any amount of negative evidence opposed to it.

I have had the use of a large number of embryos of Squalus acanthias (and also a few specimens of Galeus canis) covering thoroughly the stages from BALFOUR's stage "B" to his stage "G". All the stages have been most carefully studied from the exterior and then sectioned. For surface study, I have made it a uniform practice to photograph every specimen studied. I have in addition made a camera sketch of every specimen. The specimens have been rotated and studied from every possible point of view. To avoid being deceived by the play of light and shade, I have passed, under the microscope, a beaded bristle into all cavities and over all the surfaces watching carefully its course, and, finally, I have verified the external observations by study of sections. I value most of all, as external views, the series of photographs I have made, since the structures as

Digitized by Google

they show there, are not open to the possible interpretation of being due to exaggerated drawings or to erroneous observation.

While there can be no doubt of the existence of such structures as I have described on the cephalic plate, the interpretation of them, as rudimentary optic vesicles, may not meet with such ready acceptance. I should at any rate, make clear the basis for such a conclusion, and in support of the view, I repeat once more that they are formed very early, along with the primary optic vesicles, before any of the cranial ganglia appear, or before any "brain vesicles", in the usual sense of the term are formed. They have the same histological structure as the optic vesicles, and they grow like them up to a certain period, and then, according to my observations, one pair fades away — a very plausible fate for such a rudimentary structure — and the other pair forms part of the walls of the thalamencephalon, and gives origin to the pineal outgrowth.

We have in this pineal outgrowth, or epiphysis a puzzling structure that has given rise to no little perplexity. The various explanations of the way in which it has arisen, naturally, have been theoretical because its origin has up to the present been entirely unknown.

The observations recorded here will naturally form the basis for some speculations regarding the nature of the pineal eye in Elasmobranchs. The latter organ, certainly, is not highly developed in these animals, but whether its homologue is present or entirely lacking is a question upon which there is difference of opinion. BÉRANECK [1]) says "il manque chez les Sélaciens". But the basis of interpretation is now changed, since I have followed epithelium of a visual character into the epiphysis, and it will be more in harmony with this observation to say, that, although rudimentary the organ is undoubtedly present in its essence in Elasmobranchs and, that the enlarged distal end of the epiphysis probably is the equivalent of the eye-capsule in those forms in which the latter structure is differentiated. This will be simply returning, on a new basis, to SPENCER's conclusion.

It appears from the evidence produced by a number of reliable investigators (SPENCER, BEARD, BÉRANECK and others) that there is considerable diversity, in different animals, as regards the development of the different parts of the epiphysial outgrowths.

SPENCER has shown the existence (in Hatteria and other forms) of an eye-like capsule having connections with the epiphysis by a stalk. He regards the eye-like capsule in those cases as deviations from the

1) Anat. Anz., Vol. VII., Oct. 1893, p. 685.

Digitized by Google

epiphysis. He takes the view that the pineal eye is the highly differentiated distal end of the epiphysis.

BÉRANECK has recently described and figured the nerve of the pineal eye in Anguis. He shows in this form, that the eye-capsule is entirely distinct from the epiphysis, and that it has an independent nerve supply, arising from the brain, but in no way connected with the epiphysis. He draws the conclusion that the pineal eye and the epiphysis are independent structures.

In Elasmobranchs, as several investigators have shown, there is no eye-capsule at all, but the distal end of the epiphysis is enlarged. Between this condition and the condition in Anguis we have in some one animal or another, nearly every gradation represented.

It has been shown in several forms that there are at least two epiphysial outgrowths (LEYDIG, SELENKA, HOFFMANN and HILL). HILL has shown the way in which two vesicles arise in Teleosts, and, further, that in Coregonus albus, the posterior one persists while the anterior one disappears.

Now can these different observations be harmonized and reduced to a basis of agreement on any evidence so far adduced? I think the suggestion for uniformity of interpretation is contained in the facts I have made known. I have shown the presence in embryonic development of two clearly defined accessory vesicles. Their presence in such a distinct form has some significance. Whether in the adult, they are highly differentiated, rudimentary or even disappeur does not express so much as their actual presence on the cephalic plate. There presence so clearly marked is evidence, that they must, sometime, have been of use, either in ontogeny or phylogeny. We have two pairs of these embryonic organs, in addition to the lateral eyes, and we have thus actually present, in this animal, the material to supply two distinct outgrowths both visual in character.

BÉRANECK, after reviewing the evidence, can find no reasonable explanation for and epiphysis, distinct and independent from the pineal eye, and he, therefore, draws the conclusion that the epiphysis is an independent structure of whose function we know nothing. He says: "L'épiphyse dérive aussi d'une évagination du cerveau intermédiare; elle ne représent pas le pédicule optique de l'œil pariétal. C'est un organe sui généris dont les fonctions premières sont encore inconnues; il ne revèle pas de charactères sensoriels marqués, même chez les Sélaciens chez lesquels il est très développé" [1]).

DE KLINCKOWSTRÖM [2]), in criticising his position, has shown, by

1) l. c., p. 689.

2) Anat. Anz., Vol. VIII, March 1893, p. 289.

Digitized by Google

reference to the work of FRANCOTTE, that the eye-capsule in Anguis (the very animal upon which BÉRANECK made his observations) is, at an earlier period than BÉRANECK describes, actually connected with the epiphysis, and that it, apparently, is an outgrowth from the latter. From his own researches, he shows a similar relationship between the two vesicles in Iguana. STRAHL and MARTIN, BÉRANECK and others have shown the same early connection between the two vesicles in Lacerta and Anguis.

While I recognize the correctness of these observations; nevertheless I think it is an open question, whether the vesicles do not in some animals arise independently and become subsequently crowded together. I is very desirable to have views representing even earlier conditions than those figured by DE KLINCKOWSTRÖM. I am indebted to Mr. HILL's [1]) forthcoming contribution for this suggestion. HILL [2]) has already shown in a published article the presence, in Coregonus albus, of two vesicles of independent origin; more recently he has studied these two epiphysial outgrowths in living embryos of Salmo, Catostomus, Lepomis, Stizotedion and in sections of Amia and the other genera mentioned. He shows that the two vesicles open by a common passage into the third ventricle and that they are associated in a manner altogether similar to those in DE KLINCKOWSTRÖM's figs. From their earlier condition, he concludes "that the vesicles arise separately and that as they grow in a dorsal direction, they carry a part of the brain-wall with them and thus form a common median passage". "The only reason (says HILL) for regarding the anterior vesicle as formed at the expense of the distal end of the posterior vesicle is that it is smaller, and, aside from this single fact, one might with equal force consider the posterior vesicle as formed at the expense of the anterior." I cannot, of course, do justice to Mr. HILL's position here, and I refer to it in advance, only on account of its direct bearing upon the question in hand, and because the memoir is already completed and is on the way to publication.

The question of the independence of the epiphysis requires further elucidation.

The observations I have recorded above afford the suggestion that the epiphysis, if present as an independent structure, was primitively visual in character. It will be in harmony with these observations to account for two distinct structures, when they occur, by reference

1) Through the courtesy of Professor REICHARD, in whose laboratory the work was done, I have been permitted to read in the manuscript the article of Mr. CHARLES HILL on "The Epiphysis of Teleosts and Amia".

2) Journ. Morph., Vol. V, No. 3, p. 503.

Digitized by Google

to this known case of the existence of two pairs of accessory optic vesicles, in front of the mid-brain region, on the cephalic plate of Squalus acanthias. Whether or not similar Anlagen for epiphysis and pineal eye exist clearly defined in other animals, can be determined only after renewed observations upon them, but, even if they be lacking, it will be negative evidence and their undoubted presence in one animal will still be significant. Morphologists no longer expect to find a complete record of the steps of phylogeny in any one animal. The little understood conditions of development have led to the suppression of significant traces in one animal while they have been preserved in another. There are also slurrings of structures, obliterations and modifications in all animals. The Elasmobranchs are a primitive group and it cannot be reasonably doubted that we have preserved here a clue to a primitive mode of origin of the pineal eye.

It was mentioned, at the beginning of this article, that there is some evidence to show the existence of three outgrowths from the roof of the embryonic fore-brain, the epiphysis, the vesicle of the pineal eye, and the paraphysis. If we can admit that the first two may be accounted for in the way I have suggested, we then have left the paraphysis. That structure arises from the prosencephalon and is more likely connected with the appearance of the choroid plexus than a structure homologous with the epiphysis.

Summarizing the facts recorded in this paper we reach the following conclusions:

1) There are preserved on the cephalic plate of Elasmobranchs (Squalus acanthias) at least two pairs of accessory optic vesicles.

2) These, taken with the primary optic vesicles, give to the embryo three pairs of rudimentary eyes.

3) The anterior pair develop into the lateral eyes, and the first accessory pair form the walls of the thalamencephalon, and give rise to the principal outgrowth from it.

4) The epiphysis is, therefore double in origin, forming from a united pair of accessory optic vesicles.

5) Since the latter are homologoues with the lateral eyes the epiphysis, their derivative, is also homologous with the lateral eyes. (Its differences in structure need to be explained.)

6) It is highly probably that the enlarged distal end of the epiphysis in Squalus is homologous with the pineal eye in those forms in which it is differentiated.

Lake Forest University,
Nov. 15, 1893.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Zur Endigung des Nervus acusticus im Gehirn der Katze.

Von Paul Martin, Tierarzneischule Zürich.

Bei den Vorbereitungsarbeiten zum Abschnitt „Gehirn" in der 3. Auflage der Franck'schen Anatomie [1]) der Haustiere beschäftigte ich mich viel mit der Chromsilbermethode. Schon lange hatte ich mein Augenmerk auf die centrale Endigung des Acusticus gerichtet und konnte, als die erste Arbeit von Sala [2]) über diesen Gegenstand erschien, dieselbe sofort auf ihre Richtigkeit prüfen. Neben mehrfachen Uebereinstimmungen stieß ich dabei auch auf wesentliche Unterschiede in unseren Befunden. Während der Correctur der Druckbögen ebenerwähnten Abschnittes der Anatomie erschien die erste Arbeit von Held, so daß ich dessen Anschauungen über die centralen Bahnen des Acusticus noch aufnehmen konnte. Inzwischen ist eine neue Veröffentlichung von Held [3]) herausgekommen und giebt auch v. Kölliker eine genaue Darstellung seiner Befunde in der neuen Auflage seines Handbuches der Gewebelehre [4]).

Es kann sich also hier nur um nähere Beschreibung meiner in der Franck'schen Anatomie knapp mitgeteilten Untersuchungsergebnisse und um die Uebereinstimmung bezw. Verschiedenheit derselben gegenüber denen der anderen Autoren handeln.

In ähnlichem Sinne wie v. Kölliker unterscheide ich ein cochleares und ein vestibulares Endgebiet des Nervus acusticus. Der Name Endgebiet erscheint mir in diesem Falle passend, da beide Endgebiete eine größere Anzahl sogenannter Endkerne umschließen und außerdem der Nerv. vestibularis eine so zersplitterte Endausbreitung hat, daß man von einer gesammelten Kernmasse nicht reden kann.

Das **cochleare** Endgebiet umfaßt sicher den „ventralen Kern" und das „Tuberculum acusticum", ob daneben noch tiefer gelegene Endbezirke vorkommen (Held), vermag ich nach meinen Präparaten nicht zu entscheiden, da sich anatomisch die einzelne Faser nicht auf so weite Strecken verfolgen läßt (s. unten).

Das **vestibulare** Endgebiet wird gebildet vom „dorsalen Acusticuskern", dem „Vestibularishauptkern" (Kern von

1) Handbuch der Anatomie der Haustiere, 3. Aufl., 1891—93.
2) Monitore zoologico italiano, No. 11, 1891.
3) Archiv f. Anat. u. Physiologie, 1893, Heft 3 u. 4.
4) Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 1893.

Digitized by Google

Bechterew) und dem „Kern von Deiters“ [1]). Dazu kommt noch ein Teil des „ventralen Kernes“, sodann fast die ganze Nervenzellenmasse zwischen dem Boden der Hinterhirnkammer, der caudalen Quintuswurzel und dem Corpus restiforme; endlich auch noch die graue Masse in der Umgebung der caudalen (absteigenden) Acusticuswurzel. Die Ausbreitung dieses Endgebietes ist demnach eine ganz bedeutende.

Die wichtigsten Befunde über das cochleare Endgebiet habe ich auf S. 305 oben genannten Werkes abgebildet. Hier noch einige Ergänzungen!

1) finde ich, wie v. Kölliker, daß die Fasern des Nerv. cochleae bald nach ihrem Eintritt in den ventralen Kern sich in einen medio-nasal und einen medio-caudal verlaufenden Aste teilen und erst hierauf findet die sehr reiche Endverästelung statt. Auf diese so typische Teilung wurde ich erst nachträglich durch die Angabe v. Kölliker's aufmerksam, da sie an meinen Querschnitten nicht so deutlich gesehen werden kann.

2) Die kleinen multipolaren Nervenzellen des ventralen Kernes finde auch ich und habe sie auf Fig. 147 Bd. II der erwähnten Anatomie abgebildet. Viele derselben zeichnen sich durch eigentümlich kurze, aber kraus verworrene Dendriten aus. Ihr Nervenfortsatz ist, so oft ich ihn verfolgen konnte, stets kurz gewesen und finde ich wie Held mehrfache Teilung.

3) Daneben finde ich grosse Nervenzellen im ventralen Kerne, wie sie v. Kölliker in seiner Fig. 481 wiedergiebt. Doch haben manche dieser großen Zellen auch das Aussehen ganz gewöhnlicher multipolarer Nervenzellen. Von einer ziemlich weit ventral gelegenen großen Zelle ließ sich der medioventral verlaufende Nervenfortsatz bis in das Corpus trapezoides verfolgen. Endlich aber fand ich noch spindelförmige Nervenzellen, von deren beiden Enden Dendriten ausgehen. An zwei derselben zweigt der Nervenfortsatz am proximalen Ende eines sehr kräftigen polaren Dendriten ab und solche Zellen mögen es wohl gewesen sein, welche Sala zur Annahme bipolarer Ganglienzellen mit T-Fasern veranlaßten. An den von uns beobachteten Zellen ist jedoch kein Zweifel, daß es sich um Abgang des Nervenfortsatzes von einem Dendriten handelt, indem die Verästelung des letzteren genau der Verzweigung des am anderen Pole der Zellen abgehenden Dendriten gleicht. Auch im Tuber-

1) Den dorsalen Acusticuskern nennt v. Kölliker medialen dorsalen Endkern, den Vestibularishauptkern und den Deiters'schen Kern faßt er als lateralen dorsalen Endkern zusammen, welcher Bezeichnung ich vollkommen beistimme.

Digitized by Google

culum acusticum finden sich ähnliche spindelförmige Zellen, welche wie die des ventralen Kernes meist quer liegen. Doch konnte ich von diesen Zellen des Tuberculum acusticum die Nervenfortsätze meist nicht weit verfolgen, während sie von denen des Ganglion ventrale stets dem Corpus trapezoides zusteuern, auch wenn sie zuerst laterale Richtung innehielten.

4) Ein großer Teil der ins Tuberculum acusticum eintretenden Fasern durchzieht zuerst den ventralen Kern und giebt dabei Collateralen an diesen ab.

5) Auch ich finde Cochlearisfasern, welche medial dem Tuberculum acusticum sehr weit dorsal ziehen und sich in den entferntesten Teilen des Tuberculums in Endäste auflösen. Andere Fasern, welche von hier aus weiter ziehen und, sich um das Corpus restiforme herumbiegend, wieder ventral verlaufen, sieht Held ebenfalls zum Teil für Wurzelfasern des Cochlearis an. Mir gelang es nicht, zu entscheiden, ob diese Fasern vom Cochlearis selbst oder von den Zellen des Tuberculum acusticum abstammen, indem ich keine einzige Faser von der Eintrittsstelle des Cochlearis bis zur Umbiegung verfolgen konnte. Doch will ich damit die Anschauung Held's durchaus nicht anfechten, denn in der Richtung der Faserbündel findet sich kein Unterschied gegenüber den Cochlearisfasern. Denselben Standpunkt wie ich nimmt auch v. Kölliker ein. Jedenfalls aber stammt der größere Teil der Fasern von den Zellen des Tuberculum acusticum.

6) Außer der Endigung des Nerv. vestibularis in den beiden dorsalen Endkernen v. Kölliker's (dorsaler Kern, Vestibularishauptkern, und Deiters'scher Kern) sowie in der Umgebung der caudalen Wurzel kann die ganze graue Masse zwischen dem Boden der Hinterhirnkammer, der caudalen Quintuswurzel und dem Corpus restiforme als Endgebiet das Nerv. vestibularis betrachtet werden. Dazu kommt noch ein Teil des ventralen Kerns, von dem eine Zellgruppe ventral vom Corpus restiforme sich etwas abgelöst hat. Diese letztere bekommt dadurch das Aussehen eines besonderen Kernes, doch will ich derselben keinen Namen geben, um nicht die Zahl der „Acusticuskerne" noch mehr zu vergrößern.

Die Endigung in dem dorsalen Kern, Vestibularishauptkern und Deiters'schen Kern fanden auch Held und v. Kölliker. Held giebt auch an, daß der Nerv. vestibularis in die angrenzenden Teile des ventralen Kernes Fasern sende. Ich finde nun nicht nur das, sondern auch viele Endigungen mitten im Verlaufe der Wurzel selbst. Bald nach ihrem Eintritte in die Medulla treten nämlich die Vestibular-

Digitized by Google

fasern auseinander und lagern sich zwischen die Faserbündel zahlreiche Nervenzellen. Nun sieht man einmal sehr viele Collateralen von den Vestibularfasern zwischen diesen Zellen enden, während andere in das Gebiet des ventralen Kernes hinüberziehen. Die Richtung, in welcher diese Collateralen verlaufen, ist sehr verschieden; häufig in der Längsrichtung der Wurzel, manchmal vollkommen quer und selbst rückläufige Fasern kommen hin und wieder vor. Die meisten derselben sind außerordentlich lang und nicht selten dichotomisch verästelt. Oft sieht man mehrere Collateralen von einer Stammfaser abgehen. Aber auch einzelne Stammfasern selbst laufen hier unter spitzwinkeliger Teilung in Endverästelungen aus. Die gleichen Bilder findet man an Wurzelfasern, Collateralen und in der fächerförmigen Ausbreitung der Vestibulariswurzel.

Die Loslösung der obenerwähnten Zellgruppe des ventralen Kernes geschieht dadurch, daß ziemlich viele Vestibularfasern seitlich ausbiegen, um teils im Ventralkerne zu enden, teils aber auch weiter zu laufen und schief dorsal ansteigend sich den Fasern des Corpus restiforme beizugesellen. Auch in der losgelösten Zellgruppe finden sich solche Fasern, doch treten sie hier nicht in Bündeln, sondern sehr vereinzelt durch. Ob alle Fasern, welche dem Corpus restiforme sich anlegen, zu den dorsalen Kernen des Acusticus gehen, wie v. Kölliker annimmt, oder ob nicht einzelne zum Kleinhirn aufsteigen, wie Sala zu sehen glaubte, kann ich mit Sicherheit nicht entscheiden. Es erscheint mir dieser Punkt noch weiterer Untersuchungen wert.

Auf die secundären Leitungsbahnen, welche von den Zellen des Acusticusendgebietes aus entstehen, will ich hier nicht eingehen. Die Untersuchungen von Held und v. Kölliker werden ja ohnehin auch manchen Anderen veranlassen, diesen Gegenstand mit der Chromsilbermethode zu verfolgen.

Zürich, 9. December 1893.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Ueber die ersten Stadien der Gefäße bei den Selachiern.

Von Paul Mayer in Neapel.

In diesem Frühjahr hat C. K. Hoffmann eine Arbeit über die Ontogenese des Gefäßsystems der Selachier[1]) veröffentlicht, die den Anspruch darauf macht, ganz zweifellos den Ursprung des gesamten Circulationsapparates aus dem Entoderm nachzuweisen, und daher, falls sie dies wirklich leistet, als ein sehr bedeutender Beitrag zu unserer Kenntnis von der Entstehung der Gefäße bei den niederen Wirbeltieren angesehen werden muß. Da Hoffmann meine Schrift[2]) über dasselbe Thema scharf kritisirt — wie ich glaube, allzu scharf und nicht objectiv genug — so habe ich es mir angelegen sein lassen, teils an meinen alten, teils an neuen Schnittserien die ganze Frage nochmals zu prüfen.

Hoffmann gelangt zu dem einfachen und vielleicht gerade darum bestechenden Resultate, daß „das ganze Blutgefäßsystem ein abgegliedertes Stück des Urdarmes ist“ (p. 642). Dies hat er vorwiegend oder wohl gar ausschließlich an Embryonen von Acanthias ermittelt, bemerkt aber selber von seinem Objecte, daß die entscheidenden Stadien ungemein rasch auf einander folgen, und daß daher die „richtige Interpretation der oft sehr verwickelten Bilder große Schwierigkeiten bietet“ (p. 593). Sehen wir nun zu, ob nicht in der That eine andere Interpretation zulässig ist, und ob denn auch wirklich die Beobachtungen, welche H. seinen Deutungen zu Grunde legt, unanfechtbar sind.

1) Die Entwickelung des Herzens. Auf p. 598 lesen wir: „Das Herz legt sich paarig an. Aehnlich auch auf p. 620 und 621. Dieser Ausspruch würde mir sehr passen, denn ich glaube bisher der

1) Zur Entwickelungsgeschichte des Herzens und der Blutgefäße bei den Selachiern. Ein Beitrag zur Kenntnis des unteren Keimblattes. Morph. Jahrb., Bd. 19, p. 592 ff.

2) Sie erschien 1887 in unseren „Mitteilungen“ (Bd. 7, p. 338 ff.) und wurde 1889 von Rabl in seiner Theorie des Mesoderms kurz, aber gründlich abgethan. Da ich mich indessen mit Rabl mündlich darüber ausgesprochen habe, so komme ich hier nicht darauf zurück und bemerke nur, daß Rabl schon damals die Anschauung von Rückert nicht teilte und sich neuerdings der meinigen noch mehr genähert hat.

Digitized by Google

einzige Autor gewesen zu sein, der dies wenigstens für die Phylogenese als höchst wahrscheinlich bezeichnet hat, während ich in der Ontogenese es nicht so gefunden habe. Zwar meint HOFFMANN (p. 618), es sei ihm unmöglich, aus meinen Angaben in Text und Bild zu entscheiden, ob ich „die doppelseitige Anlage des Herzens gesehen habe oder nicht" — indessen gebe ich ganz ausdrücklich an, es sei mir nicht gelungen, das Endocardium als ein doppeltes Rohr anzutreffen. Ich sage p. 360: „es besteht also ontogenetisch von Hause aus ein unpaares Endocardium", jedoch tritt dies, obwohl als fertiges Rohr unpaar, „aus zwei seitlichen Hälften zusammen". Mir scheint also klar genug mitgeteilt zu sein, was ich beobachtet habe, und man darf höchstens darüber streiten, ob diese Art der Entstehung des Endocardiums auch zu dem phylogenetischen Schlusse berechtigt, den ich aus anderen Thatsachen gezogen habe. Es könnte mir daher nur sehr erwünscht sein, wenn HOFFMANN diesen meinen Schluß nachträglich durch seine Beobachtungen bestätigen wollte. Indessen, heißt es auf p. 598, das Herz lege sich paar an, so steht ebenso bestimmt auf p. 601: „In dem am frühesten gebildeten Teil des Herzens, welcher dem Bulbus arteriosus und der Kammer entspricht, habe ich keine doppelseitige Anlage nachweisen können, dieselbe wird erst deutlich, wenn die Vorkammer und der Sinus venosus sich anzulegen anfangen"! Also wäre meine Freude doch verfrüht gewesen, denn so weit wie H. jetzt ist, war ich schon 1887. Um von einem paaren Herzen reden zu dürfen, sollte man doch (wie bei der Aorta) wirklich zwei Rohre vor sich haben, die nachträglich durch Verschmelzung unpaar werden, und das ist ja nach H.'s eben citirten Worten auch bei Acanthias nicht der Fall.

Wie verhält es sich ferner mit der Abstammung des Endocards vom Darm? Auf dem jüngsten Stadium noch ohne Spur von einem Herzen besteht nach H. der „Urdarm" in der Herzgegend aus 3 Abteilungen: einer oberen, welche später den eigentlichen Darm liefert, einer unteren, welche bei der Abschnürung des Embryos vom Dotter als „Dotterdarm" auf diesem verbleibt, und einer mittleren, dem „Herzdarm". In letzterem nun zieht sich allmählich das anfänglich hohe Cylinderepithel zu langen, flachen Zellen aus und bildet ein „Hämenchymgewebe". Die Zellen dieses eigentümlichen Gewebes fechten miteinander einen Kampf aus, „der seines Gleichen wohl kaum findet" (p. 594): nur „einige bevorzugte" werden zum Endocard, die übrigen werden in die Herzhöhle gedrängt und dort „höchst wahrscheinlich durch die bevorzugten, welche erhalten bleiben, verzehrt". Dies klingt alles recht schön und interessant. Aber wenn ich auch ganz davon absehe, daß für diesen Cannibalismus keine Spur

Digitized by Google

von einem Beweise geliefert wird, muß ich doch alles Ernstes fragen: womit gedenkt Hoffmann die directe Umwandlung dieses Teiles der Darmwand in das Endocard plausibel zu machen? Auf den sämtlichen Abbildungen der Tafel 22, welche dies Verhalten illustriren sollen, geht nicht etwa das Epithel des bleibenden Darmes allmählich in das des werdenden Herzens über, sondern beide Abschnitte sind scharf von einander getrennt; auch klaffen die Seitenwände des bleibenden Darmes ventral so weit auseinander, daß die Vermutung nicht abzuweisen ist, man habe es mit schlecht conservirten oder sonst wie verdorbenen Embryonen zu thun, bei denen der Darm ventral geplatzt ist. Besonders verdächtig sind mir die Figuren 15 und 16, wo jeder Unbefangene [1]) sofort sagen wird, der Darm ist zerrissen und hat dabei auch die beiden ihm fest anliegenden (mit ihm verklebten) Venen mit ins Verderben gezogen. Daß diese meine Deutung wohl das Richtige trifft, geht mir auch aus folgenden Ueberlegungen hervor. Erstens: wenn Darm und Herz sich getrennt haben, wie schließt sich der Darm ventral? Rücken seine bis dahin weit von einander abstehenden Seitenwände zusammen und verschmelzen in der ventralen Mittellinie, oder wie kommt sonst das Cylinderepithel zu Stande, welches der völlig geschlossene Darm auch ventral aufweist? Zweitens: wenn sich bereits die Leber anlegt und das Herz sich fast überall vom Darm abgeschnürt hat, dann soll nach Zeichnung und Beschreibung (p. 606, Taf. 24, Fig. 7) die „Höhlung des Urdarmes mit der des Herzens (Sinus venosus) noch in unmittelbarer Verbindung stehen"; dieser Zusammenhang zeigt sich jedoch, wie Hoffmann selber hinzufügt, auf nur einem einzigen Schnitt! Ich kann mich wirklich nicht dazu entschließen, so etwas für normal zu halten. H. muß hier ein schlechtes Präparat vor sich gehabt haben, das wird jeder sagen, der die genannte Abbildung ansieht. Zur Entschuldigung von H. läßt sich anführen, daß gerade in der Leber während ihrer Entwickelung das Endothel der Gefäße nicht immer an allen Stellen scharf von den Leberkanälen abgesetzt erscheint, besonders wenn seine Kerne sehr weit von einander abstehen; aber daraus wird doch auch H. nicht etwa folgern wollen, daß die Gefäße in der Leber nicht überall geschlossen seien oder daß sie wohl gar vom Leberepithel abstammten? Leider giebt er nirgend an, wie die Embryonen conservirt, gefärbt

1) Diesen Eindruck hatte ich bereits nach der vorläufigen Mitteilung (Anat. Anzeiger, Jahrg. 7, p. 270), und er wurde von mehreren Fachgenossen geteilt, die in der Entwickelungsgeschichte der Selachier zu Haus sind.

Digitized by Google

und geschnitten worden sind, und ebensowenig zeichnet er die Seitenplatten anders, als schematisch, nämlich als gleichmäßig graue Lamellen mit scharfen Grenzen. Ich werde auf diesen Punkt noch bei Besprechung der Subintestinalvenen zurückzukommen haben und möchte jetzt, bevor ich zu den Aorten übergehe, nur noch kurz recapituliren, daß 1) HOFFMANN's Behauptung, das Herz lege sich paar an, unerwiesen ist, und daß 2) seiner Darstellung von der Entwickelung des Herzens aus dem Urdarm keine guten Präparate[1]) zu Grunde gelegen haben können.

2) Die Entwickelung der Aorta. H. läßt die beiden Aorten im Rumpfe genau so entstehen, wie das Herz, nämlich aus dem Darm, und er nennt denn auch den „so eigentümlich modificirten Teil des Urdarmes", d. h. sein dorsalstes Stück, einfach Aortendarm (p. 622). Dieselben Gründe, welche ich oben dagegen vorbrachte, gelten auch hier, nur möchte ich hier weniger an Zerreißung des Darmes, als an Zerrung denken, welche in diesem Falle bewirkt haben mag, daß die dorsale First des Darmes, die ja auf frühen Stadien noch in Zusammenhang mit der Hypochorda steht, sich in die Länge gezogen hat. Daß solche Zerrungen aber thatsächlich vorgekommen sein müssen, lehrt ein Blick auf den Querschnitt Taf. 22, Fig. 22: hier sitzt der Embryo, von dem leider nicht auch Mesoderm und Ektoderm gezeichnet sind, schief nach links auf dem Dotter; d. h. beim Conserviren ist die rechte Darmwand stark gedehnt worden, so daß ein Teil von ihr nicht mehr ein Cylinderepithel, sondern ein ganz flaches Endothel darstellt, das H. natürlich als Hämenchymgewebe deutet. (Falls nicht etwa dieses Endothel normal weiter rechts auf dem Dotter liegen sollte. Aehnlich dürfte die Dehnung des Darmes in Taf. 23, Fig. 1 zu Stande gekommen sein.)

H. geht nun aber noch einen Schritt weiter und läßt die Hypochorda, an deren Herkunft aus dem Darm ja niemand zweifelt, geradezu „ein verdicktes Stück der dorsalen Aortawand" sein und zugleich Blut

1) Aus eigener Erfahrung wissen wir hier, daß bei dem wie Acanthias viviparen Mustelus die Embryonen beim Oeffnen der von den Fischern gebrachten Mutter noch normal aussehen und doch schon, namentlich am Darm, abgestorben sein können. Man färbt, bettet ein, schneidet und freut sich auf die schönen Bilder, um dann zu finden, daß die Gewebe doch nicht mehr gut sind! Ich habe daher alle unsere Serien von solchen Embryonen eigens geprüft und in der That auch ab und zu Andeutungen vom Zusammenhange der Aorten mit dem Darm gesehen, die sich aber bei genauerer Prüfung stets als die Folgen von Verklebungen und Zerreißungen erwiesen. Sollte bei den HOFFMANN'schen Embryonen die Sache ähnlich liegen?

Digitized by Google

liefern, indem sich von ihr „zahlreiche Zellenconglomerate" abschnüren und in die Aorten geraten (p. 624). Hiervon habe ich zwar auf meinen Präparaten nichts gesehen, halte es aber nicht für unmöglich, nur glaube ich, gehören diese Zellen nicht der Hypochorda an, sondern sind die Reste der medialen Wände der beiden Aorten, welche bei der Verschmelzung derselben zum einheitlichen Gefäße überflüssig werden. H. beschreibt ferner die Verschmelzung ungemein ausführlich und als wenn sie noch nie beschrieben worden wäre, während ich doch schon damals (p. 345) auf ihre Unregelmäßigkeit hinreichend aufmerksam gemacht hatte.

Von größerem Interesse ist mir, was H. von der Entwickelung der Aorta im Kopf sagt (p. 621). Sie tritt nach ihm hier früher auf, als im Rumpfe, und ihre „ersten Spuren" sind rechts und links je „ein Paar Zellen, welche der dorsalen Urdarmwand unmittelbar aufliegen. Wie diese Zellen entstanden sind, ist schwer zu entscheiden"; aber aus Analogie ist „mit großer Wahrscheinlichkeit" anzunehmen, daß sie „als eine bilaterale Proliferation oder als eine solide Ausstülpung (sic!) der hypoblastalen Urdarmwand entstehen". Hier nun befinde ich mich, was die Thatsachen angeht, zum ersten Male mit H. in erfreulicher Uebereinstimmung und erkläre auch seine Abbildung Taf. 22, Fig. 4 für ganz getreu, nehme sie aber mit mehr Recht für die Ableitung aus dem Mesoderm in Anspruch und bringe nicht einer Theorie zu Liebe eine solche Deutung vor, wie wir sie bei H. lesen.

Also auch für den Teil der Aorta, der am frühesten entsteht, bleibt uns H. den Beweis für die Abstammung aus dem Darm ganz und gar schuldig. Es ist ferner zwar nur consequent, wenn er

3) die Kopfgefäße überhaupt entodermalen Ursprunges sein läßt, aber seine Beweise dafür stehen und fallen mit denen für Herz und Aorta. Ich verweile daher nicht dabei, sondern gehe zur

4) Entwickelung der Subintestinalis über. Bisher glaubte ich mir das Verdienst zuschreiben zu dürfen, zuerst ihre Duplicität nachgewiesen zu haben — Balfour ließ sie von Hause aus unpaar sein — und sah dies auch von Rückert, Houssay u. A. m. anerkannt. H. indessen, für den meine Arbeit überhaupt nur „wenig Brauchbares enthält", gönnt mir selbst dies nicht, sondern erklärt durch ein ebenso kurzes, wie sinnreiches Verfahren meine Angabe für falsch: er bezeichnet den vorderen Abschnitt dieser paaren Venen, selbst wenn sie sich noch nicht auf den Dottersack ausgedehnt haben, einfach als Venae omphalo-mesentericae und darf nun allerdings getrost sagen,

Digitized by Google

die doppelte Anlage des Herzens werde bedingt „durch die doppelseitige Anlage der Vena omph.-mes. (Vena umbilicalis, PAUL MAYER), nicht durch die Duplicität der Vena subintestinalis, wie PAUL MAYER behauptet hat, denn diese hat mit der Anlage des Herzens nichts zu thun“ (p. 599). An und für sich ist ja gegen eine Aenderung der Nomenclatur nichts einzuwenden, nur hätte H. den Leser darauf aufmerksam machen sollen, daß er den Namen subintestinalis nur noch für den hinteren Abschnitt der Vene beibehält, während für mich damals kein Grund dazu vorlag, die BALFOUR'sche Bezeichnung nicht anzuwenden. So lasse ich denn auch die V. umbilicalis aus der linken V. subintestinalis hervorgehen, während H. die Sache gerade umgekehrt darstellt.

Indessen auch abgesehen von dieser mehr untergeordneten Frage, es wiederholt sich hier der prinzipielle Fehler, welcher der ganzen Abhandlung zu Grunde liegt: überall muß der Darm das Endothel der Gefäße liefern, und thut er es nicht in den Präparaten, so doch im Text. So heißt es auf p. 639, wo von der Herkunft der von mir zuerst beschriebenen Quergefäße um den Darm gehandelt wird, die „Hämenchymzellen“, aus denen sie hervorgehen, „machen oft den Eindruck, als ob sie dem mittleren Keimblatt entstammten“, da sie aber später mit der Aorta, also einem Derivate des Urdarms in Verbindung träten, so müßten auch sie vom Entoderm herrühren!! Zu den Einwänden, die ich oben gegen die Ableitung des Herzens vom Darm vorgebracht habe und hier in gleicher Stärke geltend mache, ist übrigens noch Folgendes hinzuzufügen. In allen Figuren, die hierher gehören, giebt H. die Seitenplatten nur schematisch an, während ich nach dem Verhalten der Embryonen von Pristiurus und Torpedo auf so jungen Stadien es fast als sicher hinstellen möchte, daß sie nicht teilnahmlos bei den Venen vorüberziehen, sondern durch Ausläufer damit verbunden sind. Ist dem aber so, dann sprechen die mir ohnehin verdächtigen Abbildungen nur noch mehr für die Ableitung der Venen aus der Splanchnopleura. In der That habe ich bei dem einzigen Embryo von Acanthias auf diesem Stadium ähnliche Bilder erhalten, wie HOFFMANN (besonders Taf. 22, Fig. 6), aber ich finde, der Strang vom Dotterdarm zum eigentlichen (natürlich nicht zerrissenen) Darm läuft getrennt von den beiden Subintestinales, und diese hängen ebenso deutlich mit der Splanchnopleura zusammen.

5) Die Entwickelung der Arteria umbilicalis. H. widmet der Beschreibung der segmentalen Quergefäße, welche sie anfangs mit der Aorta verbinden, volle drei Seiten, ohne auch nur anzudeuten, daß er im Wesentlichen an Acanthias lediglich bestätigt,

Digitized by Google

was ich an den hiesigen Selachiern zuerst beschrieben habe. Dieser Modus der Darstellung, auf den ich hiermit ausdrücklich aufmerksam mache, wiederholt sich bei der zwei Seiten langen Erörterung der Quergefäße, welche von der Aorta links abgehen. Zum Ueberfluß muß H. von der Nabelarterie selber gestehen: „über ihre früheste Anlage kann ich mit Bestimmtheit nichts angeben" (p. 632), und dann ist es ja auch nicht merkwürdig, daß er sie „eine Bildung höchst eigentümlicher Art" nennt. Faßt man sie aber mit mir als ein Stück der rechten Subintestinalis auf, das durch die segmentalen Quergefäße mit der Aorta in Verbindung tritt, so ist sie morphologisch wenigstens einigermaßen erklärt, und man versteht auch wohl, warum sie anfangs mit mehr als Einer Wurzel aus der Aorta entspringt.

6) Bisher habe ich nur die erste Schrift Hoffmann's zu besprechen gehabt. Neulich ist nun ein Nachtrag dazu erschienen, der ausschließlich vom Venensystem handelt (Morph. Jahrb., Bd. 20, p. 289 ff.). Ich kann mich hierüber sehr kurz fassen: H. erwähnt meine Arbeit überhaupt nicht mehr [1]), obwohl manche von seinen Angaben schon bei mir genau in derselben Fassung zu lesen sind.

Das Resultat dieser leider etwas lang gewordenen Auseinandersetzung mit Hoffmann möchte ich folgendermaßen kurz zusammenfassen: in beiden Arbeiten von H. ist viel weniger Neues, als der nicht orientirte Leser glauben muss, und noch weniger Gutes. Eine Nachuntersuchung ist dringend erwünscht. Bisher sind meine Bemühungen, so junge Stadien von Acanthias in ausreichender Menge zu erhalten, vergebens gewesen, sonst würde ich selbst sie vorgenommen haben. Was ich aber an Torpedo, Mustelus, Pristiurus und Scyllium (zum Teil an neuen Präparaten) gesehen habe, läßt mich mehr denn je darauf bestehen, daß das Endothel der Gefäße aus dem Mesoderm stammt, nicht aus dem Darm, und am allerwenigsten, indem dieser sich ventral und dorsal ausstülpt. Ich würde mich so in Uebereinstimmung mit Rabl, Ziegler und zum Teil auch mit Rückert befinden — so gut H. den Letzteren für sich in Anspruch nimmt, so gut darf ich es auch — und ge-

1) Auch Rabl hat in seiner Gelegenheitschrift (Ueber die Entwickelung des Venensystems der Selachier, in Festschr. für Leuckart, Leipzig 1892, pag. 228 ff.) die Literatur nicht berücksichtigt, aber er citirt sie doch wenigstens. Uebrigens schlägt H. das gleiche Verfahren, wie gegen mich, so auch gegen F. Raffaele ein, dessen Untersuchungen über das „Sistema vascolare nei Selacei" im Juli 1892 in den hiesigen „Mitteilungen" erschienen sind und unter anderem auch die Herkunft der Cardinales behandeln.

Digitized by Google

nieße außerdem den Vorteil, daß bei den Teleostiern früher schon WENCKEBACH und RAFFAELE, sowie jüngst BOYER (The Mesoderm in Teleosts, in: Bull. Mus. Harvard Coll., Vol. 23, 1892, p. 91 ff.) die gleiche Herkunft des Endothels nachgewiesen haben. Bei Torpedo glaube ich sogar an ganz jungen Stadien (Medullarrohr noch offen) zu sehen, daß die Aorten sich segmental von den Urwirbeln bilden und von solchen isolirten Punkten aus dann zu Längsrohren werden. Die gleiche Beobachtung glaubt, von mir gar nicht beeinflußt, RAFFAELE an einem Embryo von Acanthias gemacht zu haben, den er auf meinen Wunsch durchmusterte. Ich würde mich nicht darüber wundern, wenn auch die ventralen Gefäße in ähnlicher Weise segmentale Anlagen hätten. Jedenfalls steht es fest, daß das venöse System nicht einheitlich, sondern mindestens von 3 Centren aus entsteht: es sind dies im Kopf die Arteriae mandibulares (RÜCKERT, RAFFAELE), vorn im Rumpf das Herz und am Ende des Rumpfes[1]) der hintere Abschnitt der V. subintestinales.

1) Dies hatte ich damals (p. 365) schon angedeutet, es ist aber das Verdienst von RABL (1892) und von HOFFMANN (1893), es genauer dargestellt zu haben.

Berichtigung.

In dem II. Bande meiner Gewebelehre, erste Hälfte, ist auf Seite 361 oben infolge eines unliebsamen Versehens LUCIANI genannt, während es CESARE FALCONE heißen sollte, der die Abhandlung: La corteccia del cerveletto, Napoli 1893, veröffentlicht hat.

A. KOELLIKER.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

☛ **Dieser Nummer liegt ein Prospect der Verlagsbuchhandlung von *Gustav Fischer* in *Jena* bei.**

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. **20. Januar 1894.** **No. 7.**

Inhalt: **Litteratur.** S. 193—209. — **Aufsätze.** Charles-Sedgwick Minot, Gegen das Gonotom. Mit 1 Fig. S. 210—213. — Bernhard Rawitz, Ueber ramificirte Darmzotten. Mit 2 Fig. S. 214—216. — Harris H. Wilder, Lungenlose Salamandriden. Mit 3 Fig. S. 216—220. — J. Sobotta, Die Befruchtung des Eies der Maus. Mit 1 Fig. S. 220—223. — M. Loewenthal, Zur Kenntnis der Glandula submaxillaris einiger Säugetiere. Mit 3 Fig. S. 223—229. — F. Blum, Notiz über die Anwendung des Formaldehyds (Formol) als Härtungs- und Conservirungsmittel. S. 229 - 231. — Nachtrag zu dem Aufsatze von Locy in No. 5 und 6. S. 231—232. — New York Academy of Sciences, Biological Section. S. 232. — **Anatomische Gesellschaft.** S. 232.

Litteratur.

Wo keine Jahreszahl steht, bedeutet dies die des Datums der Nummer, d. h. also von jetzt an: **1894.**

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Beaunis, H., et Bouchard, A., Nouveaux éléments d'anatomie descriptive et d'embryologie. 5. édition, entièrement refondue. Paris. 8°. 1100 pp. 557 fig. en partie color.

Brass, Arnold, Atlas der allgemeinen Zoologie und vergleichenden Anatomie. Teil 1. 1893. 30 Taf. in Lichtdruck mit erläut. Text. H. 3—5, p. 81—150. Taf. 19—30. (Schluß.)

Cunningham, D. J., Manual of practical Anatomy. V. 1. Upper Limb, lower Limb, Abdomen. Edinburgh & London, Y. J. Pentland. 8°. 685 pp.

Forster, M., Textbook of Physiology. 6. Edition (3 Pts.). Pt. 1. Blood; the Tissues of Movement, the vascular Mechanism. London. 8°. 368 pp. with Illustr.

Digitized by Google

Gray, Henry, Anatomy, descriptive and surgical. A new american from the 13. english Edition edited by T. Pickering Pick. Philadelphia, Lea Bros & Co. 8°. 1129 pp.

Heath, Christopher, Practical Anatomy, a Manual of Dissections edited by William Anderson. 8. Edition. Philadelphia, P. Blakiston, Son & Co. 8°. 762 pp.

Imbert, A., Traité élémentaire de physique biologique. Paris, 1893. 8°. 1000 pp. 500 fig.

Karg, C., und Schmorl, G., Gewebelehre. Lief. 3. 4. Leipzig 1893, F. C. W. Vogel.

Landois, L., Traité de physiologie humaine, comprenant l'histologie et l'anatomie microscopique et les principales applications à la médecine pratique. Traduit sur la 7. édition allemande par G. Moquin-Tandon, Pt. 1—3. Paris 1893, C. Reinwald. 8°. 768 pp.

Leonhardt, C., Vergleichende Zoologie. 3. Aufl. Jena. 8°. 18 u. 295 pp. 208 Holzschn.

Macewen, William, Atlas of Head Sections. 53 engraved Copperplates of frozen Sections of the Head and 53 Key Plates with descriptive Texts. Glasgow 1893, J. Maclehose & Sons. 4°.

Martone, V., Compendio di anatomia delle forme esterne del corpo umano ad uso degli allievi pittori e scultori. 106 fig. 316 pp. Porti, 1892.

Mondino, C., Lesioni di anatomia generale etc. (Wiederholt, weil in N. 3 irrtümlich Mondina stand.)

Piersol, G. A., Text-book of normal Histology; including an Account of the Development of the Tissues and of the Organs. Philadelphia, 1893. 8°. Illustr.

Stirling, William, Outlines of practical Histology. A Manual for Students. 2. Edition. Philadelphia, P. Blakiston, Son & Co. 8°. 435 pp.

Testut, L., Trattato di anatomia umana. Anatomia descrittiva, istologia, sviluppo. Prima traduz.. ital. sull' ultima francese sotto la direzione di C. Giacomini a cura di G. Sperino e S. Varaglia. Torino. 4°.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Annales des sciences naturelles, Zoologie. T. 15 N. 6, 1893. Paris.
Inhalt (sow. anat.): De Poussargues, Details anatomiques sur l'appareil génital mâle du Cavia Cobaya.

Archiv für Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Anatom. Abteil. des Archives f. Anatomie u. Physiologie. Hrsg. von Wilhelm His. Jg. 1893, H. 5. 6. 34 Abb. im Text u. 3 Taf.

Inhalt: Karstner, Die Entwickelung der Extremitäten- und Bauchmusculatur bei den anuren Amphibien. — Nasse, Bemerkungen über die Atmung, über den Bau der Lungen und über die Form des Brustkorbes bei dem Menschen und bei den Säugetieren. — v. Leonowa, Ueber das Verhalten der Neuroblasten bei Anophthalmie und Bulbusatrophie und seine Beziehungen zum Sehakt. — R. y Cajal, Neue Darstellung vom histologischen Bau des Centralnervensystemes. — Held, Beiträge zur feineren Anatomie des Kleinhirns und des Hirnstammes. — Dogiel, Zur Frage über das Verhalten der Nervenzellen zu einander.

Archiv für Physiologie. Physiol. Abt. d. A. f. Anat. u. Phys. Hrsg.

Digitized by Google

v. Emil du Bois-Reymond. Jg. 1893, H. 6. 13 Abb. Vhdgln. Phys. Ges. zu Berlin, 1892/93.

Inhalt (sow. anat.): Fritsch, Zur Innervation der elektrischen Organe unter Vorführung von Laternenbildern. — Lilienfeld, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Blutgerinnung. — Strassmann, Ueber den Mechanismus des Verschlusses des Ductus arteriosus (Botalli).

— — Suppl.-B. 14 Abb. im Text. 11 Taf.

Inhalt (sow. anat.): Wlassak, Die optischen Leitungsbahnen des Frosches. — Nikolajew, Zur Frage über die Innervation des Froschherzens. — Hamburger, Ueber den Einfluß von Säure und Alkali auf die Permeabilität der lebendigen Blutkörperchen nebst einer Bemerkung über die Lebensfähigkeit des defibrinirten Blutes. — Hamburger, Vergleichende Untersuchungen von arteriellem und venösem Blute und über den bedeutenden Einfluß der Art des Defibrinirens auf die Resultate von Blutanalysen. — Drukein, Ueber Blutplättchen des Säugetieres und Blutkörperchen des Frosches.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Hrsg. von O. Hertwig in Berlin, von la Valette St. George in Bonn und W. Waldeyer in Berlin. B. 42 H. 3. 10 Taf. Bonn, Friedrich Cohen, 1893.

Inhalt: Vollmer, Ein Beitrag zur Lehre von der Regeneration, speciell der Hautdrüsen der Amphibien. — Rohde, Ganglienzelle und Neuroglia. — v. Linstow, Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Tänien. — Ballowitz, Ueber den Bau des elektrischen Organes von Torpedo mit besonderer Berücksichtigung der Nervenendigungen in demselben. — Gaupp, Ueber die Anlage der Hypophyse bei Sauriern.

— — — — B. 42 H. 4. 11 Taf. Bonn, 1893.

Inhalt: Czermack, Einige Ergebnisse über die Entwickelung, Zusammensetzung und Function der Lymphknötchen der Darmwand. — Dogiel, Die Nervenendigungen in der Thränendrüse der Säugetiere. — Solger, Ueber Rückbildungserscheinungen im Gewebe des hyalinen Knorpels. — Hertwig, Ueber den Wert der ersten Furchungszellen für die Organbildung des Embryo. Experimentelle Studien am Frosch- und Tritonei.

Archives de zoologie expérimentale et générale. S. 3 T. 1, Année 1893, N. 2.

Inhalt (sow. anat.): Mitrophanow, Étude embryogénique sur les Sélaciens.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Anatomie normale, pathologique, clinique. Année 68, 1893, S. 7 T. 7 N. 20. 21.

Carus, J. V., Register zum Zoolog. Anzeiger, Jg. 11—15 N. 269—408. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1893. 8°. IV, 329 pp.

Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Unter Mitwirkung von K. v. Bardeleben, Barfurth, Born, Boveri, Disse, Eberth, Flemming, Froriep, Golgi, F. Hermann, Hochstetter, Rückert, Stöhr, Strahl, Strasser herausg. von Fr. Merkel und R. Bonnet. Abbild. 3 Taf. B. 2, 1892. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1893. X, 699 pp. (Anatomische Hefte, II. Abteil. B. 2.)

Zoologische Jahrbücher. Abt. f. Systemat. u. Biologie. Hrsg. v. J. W. Spengel. Jena 1893, Gustav Fischer. 8°. B. 7, 1893, H. 3. 5 Taf.

Inhalt (sow. anat.): Werner, Untersuchungen über die Zeichnung der Wirbeltiere. — Parrot, Ueber die Größenverhältnisse des Herzens der Vögel.

Zoologischer Jahresbericht für 1892. Hrsg. von d. Zoolog. Station in Neapel. Redig. v. Paul Mayer. Berlin, R. Friedländer & Söhne 1893.

Inhalt (sow. anat.): Vertebrata: Ontogenie mit Ausschluß der Organogenie, von M. v. Davidoff; Organogenie u. Anatomie, von M. v. Davidoff, C. Emery, E. Schoebel u. R. Frhr. v. Schiller; Allgemeine Biologie und Entwickelungslehre, von Paul Mayer.

Digitized by Google

Journal de l'anatomie et de la physiologie par Georges Pouchet et Mathias Duval. Année 29, 1893, N. 6.

Inhalt: Debierre et Bole, Essai sur la morphologie comparée des circonvolutions cérébrales de quelques carnassiers. — Duval, Le placenta des carnassiers. — Saint Remy, Recherches sur le développement du pancréas chez les reptiles. — Pouchet: Laurent Chabry.

Journal of Morphology. Edited by C. O. Whitman and Edward Phelps Allis jr. V. 8, 1893, N. 3. 214 pp. 18 Pl.

Inhalt: Ayers, The auditory or Hair-cells of the Ear and their Relations to the auditory Nerve. — Johnson, A Contribution to the Morphology and Biology of the Stentors. — Wallace, The Structure and Development of the axillary Gland of Batrachus. — Lillie, Preliminary Account of the Embryology of Unio complanata. — Wilson, Amphioxus and the Mosaic Theory of Development. — Whitman, The Inadequacy of the Cell-Theory of Development.

The Journal of the Quekett Microscopical Club. Edited by Henry F. Hailes. S. 2 V. 5, 1892, N. 33.

The Macleay Memorial Volume. Published by the Linn. Soc. of New South Wales. London, Berlin, 1893. 4°. LI. 308 pp.

Inhalt (sow. anat.): Spencer, The Blood Vessels of Ceratodus. — Parcher, Myology of Palinurus Edwardsii. — Martin, Observations upon the Anatomy of the Muzzle of Ornithorhynchus. — Wilson and Miss Martin, On the peculiar rod-like Organs in the Integument and mucous Membrane of the Muzzle of Ornithorhynchus.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von E. A. Schäfer, L. Testut u. W. Krause. B. 10, 1893, H. 10 p. 391—474. Leipzig. 8°. 6 Taf.

Inhalt: Brachet, A., Études sur la résorption du cartilage et le développement des os longs chez les oiseaux. — v. Török, Neuere Beiträge zur Reform einer Kraniologie. II. Ueber die Variationen der Schädelform und über die Variationsreihen im Allgemeinen. — Krause, Referate.

— — — — B. 10 H. 11.

Inhalt: Mitrophanow, Étude sur l'organisation des Bactéries. — Andriezen, On a System of Fibre-cells surrounding the Blood-vessels of the Brain of Man and Mammals and its physiological Significance. — Golubew, Ueber die Blutgefäße in der Niere der Säugetiere und des Menschen.

Ricerche fatte nel laboratorio di anatomia normale della R. università di Roma ed in altri laboratori biologici da F. Todaro. V. 3 Fsc. 1. 2. Roma, 1893. 204 pp. 8 tav.

Inhalt: Todaro, Il metodo sperimentale nella scio della vita. Sopra lo sviluppo della Seps chalcides. — Giuliani, Contributo allo studio della macrosomia. — Mingazzini, Contributo alla conoscenza degli Sporozoi. Corpi lutei veri e falsi dei Rettili. — Idem, Descrizione di un cervello umano anomalo. — D'Anna, Sulla spermatolisi nei Vertebrati. — Carty, Sulla degenerazione fisiologica primitiva del vitello delle ova dei Mammiferi.

Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. Mathem.-naturw. Classe. B. 102 H. 6. 7, Jg. 1893, Juni, Juli. Wien, 1893. Abt. 1.

Inhalt (sow. anat.): Siebenrock, Osteologie des Hatteria-Kopfes.

Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte. 65. Jahresversammlung zu Nürnberg, 11.—15. September 1893. Hrsg. im Auftrage des Vorstandes von Albert Wangerin und Otto Taschenberg. Teil I. Die allgemeinen Sitzungen. Leipzig, F. C. Vogel, 1893. 8°. 158 pp.

Inhalt (sow. anat.): His, Ueber den Aufbau unseres Nervensystems. — Günther, Palaeontologie und physische Geographie in ihrer geschichtlichen Wechselwirkung.

Digitized by Google

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Von Albert von Kölliker und Ernst Ehlers. B. 57, 1893, H. 1. 9 Taf. 1 Fig. im Text. Leipzig, Wilh. Engelmann.

Inhalt (sow. anat.): Schewiakoff, Ueber die Natur der sogenannten Excrethörner der Infusorien. — Hasse, Die Entwickelung und der Bau der Wirbelsäule der Ganoiden. 5. Abh. über die Entwickelung der Wirbelsäule. — vom Rath, Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese von Salamandra maculosa. — Die Reductionsfrage. Die Bedeutung der Amifose in Sexualzellen und ihr Vorkommen im Genitalapparat von Salamandra maculosa. — Solger, Notiz über die Nebenhöhle des Geruchsorganes von Gasterosteus aculeatus L.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Ashe, A., A further Note on optical Tube Length. J. Quekett Microscop. Club, S. 2 V. 5, 1893, N. 33 p. 289—290.

Beauregard, H., Le microscope et ses applications. Paris, 1893. 8°. 210 pp. 38 fig.

Blum, J., Formol als Conservirungsflüssigkeit. Z. A., Jg. 16, 1893, N. 434 p. 450—452.

Gaudenzi, Charles, Présentation d'un nouvel appareil de craniographie exacte, le tachycraniographe. Actes 3. congr. internat. d'anthropol. crimin. à Bruxelles août 1892, Bruxelles 1893, p. 293—303.

Gültay, E., Sieben Objekte unter dem Mikroskop. Einführung in die Grundlagen der Mikroskopie. Deutsche umgearb. u. vermehrte Ausgabe von: Hoofdzaken uit de leer van het zien door den mikroskop. Leiden, 1893. 8°. 11 + 66 pp. 8 Taf.

Greeff, R., Schnittfärbung. Ber. 23. Vers. ophthalmol. Ges. Heidelberg, 1893. Außerordentl. Beilageh. klin. Monatsbl. Augenheilk., Jg. 36, 1893, p. 223.

Hardy, J. D., Photomicrographic Camera. Fig. J. Quekett Microscop. Club, S. 2 V. 5, 1893, N. 33 p. 306—308.

Hermann, F., Notiz über die Anwendung des Formalins (Formaldehyds) als Härtungs- und Conservirungsmittel. A. A., B. 9, 1893, N. 4 p. 112—115.

de Hoyos-Sainz, L., Técnica antropológica. Madrid, 1893. 8°. 16 + 392 pp.

Kohlhaas, Eine Bemerkung zu Virchow's Sectionstechnik. Deutsche Medicinal-Z., Jg. 14, 1893, N. 96 p. 1083.

Lüpke, F., Ein neues verbessertes Cathcart-Mikrotom. Deutsche tierärztl. W., 1893, Jg. 1, p. 313—315.

De Nabias, B., et Sabrazès, J., Remarques sur quelques points de technique histologique et bactériologique. Archiv. clinic. de Bordeaux, 1893, Année 2, p. 165—172. (Vgl. A. A., B. 9 N. 1/2 p. 6.)

Nelson, E. M., Note on Leitz' new Microscope Stand. J. Quekett Microscop. Club, S. 2 V. 5, 1893, N. 33 p. 309—311. 3 Fig.

del Rio y Lara, L., Manual de técnica micrográfica general. Precedido de un prélogo por S. Ramón y Cajal. Madrid, 1893. 4°. 10 + 277 pp. 208 Abb.

Rosin, Heinrich, Ueber eine neue Färbungsmethode des gesammten Nervensystems nebst Bemerkungen über Ganglienzellen und Gliazellen. Aus d. 3. med. Klin. u. Univ.-Poliklinik von Senator zu Berlin. Vor-

Digitized by Google

läuf. Mitt. nach einem i. d. Berlin. Ges. f. Psychiatr. u. Nervenkrankh. am 13. Nov. 1893 gehalt. Vortr. Neurolog. C., Jg. 12 N. 23, 1893, p. 803—809.

4. Allgemeines. (Mehrere Systeme. Topographie.)

Arthaud, Gabriel, Étude sur la course de croissance et sur les variations du poids de l'homme. Le Progrès méd., Année 21, 1893, S. 2 T. 18 N. 47 p. 397—400. 2 fig.

Bateson, W., and Brindley, H. H., On some Cases of Variation in secondary sexual Characters statistically examined. Pr. Zool. Soc. of London for 1893, Pt. 3 p. 585—593.

Biedert und Camerer, Aufruf zur Mitteilung von Wägungen und Messungen bei Kindern. Berlin. klin. W., Jg. 30, 1893, N. 51 p. 1259.

Van Cleemput, J., La biologie astrale et l'embryogénie cosmique; prodrome. B. acad. r. d. sc. de Belgique, S. 3 T. 25, 1893, p. 204—215.

Cooke, T., Teaching of Anatomy, its Aims and Methods. The Lancet, 1893, V. 2 N. 22 (3665) p. 1350—1351. (Vgl. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 126.)

Dunglison, Robley, A Dictionary of medical Science, containing a full Explanation of the various Subjects and Terms of Anatomy etc. 21. Ed. by Richard J. Dunglison. Philadelphia, Lea Brothers & Co., 1893. 8°. 1192 pp.

Flavin, B. T., Teaching Anatomy in medical Schools. Texas Medical J., Austin 1893/94, V. 9 p. 155—159.

Gilman, T., Heredity versus Evolution. Monist, Chicago 1893/94, V. 4 p. 80—97.

Haycraft, John Berry, Artificial Amoebae and Protoplasm. Nature, V. 49 1893, N. 1256 p. 79.

Howard, J. L., Case of precocious Development. Americ. Practition. and News, Louisville 1893, V. 16 p. 768.

Lawrow, N., Ueber den Einfluß des Alters der Erzeuger und anderer Factoren auf das Geschlecht der Frucht. Westnik obschtschwennoi gigieny, sudebnoi i praktit. mediciny 1893, März. (Russisch.)

Lebouco, H., Anatomie des formes extérieures du talon. Ann. Soc. de méd. de Gand. S.-A. 11 pp. 3 fig.

Morgan, C. L., Weismann on Heredity and Progress. Monist, Chicago 1893/94, V. 4 p. 20—30.

v. Nägeli, Carl, Oligodynamische Erscheinungen in lebenden Zellen. Nach einer nachgelass. Arbeit. Naturw. W., B. 8, 1893, N. 45 p. 493—496; N. 46 p. 511—513.

Owen, R., The Life of, based on his Correspondance, his Diaries and those of his Wife. London, 1893. 2 Vol. with Portraits and Illust.

Pouchet, G., Laurent Chabry. J. anat. et physiol., Année 29, 1893, N. 6 p. 735—739.

— — Enseignement des sciences, Muséum d'histoire naturelle de Paris. Enseignement spécial aux voyageurs, conférence d'anatomie. R. scientif., Paris 1893, Année 51, p. 673—679.

Reyburn, R., Laws of Growth of the Cell applied to human Anatomy. Maryland med. J., Baltimore 1893, V. 29 p. 507—510.

Digitized by Google

Romanes, G. J., Examination of Weismannism. London, 1893. 8°. 210 pp.
— — Weismannism. Nature, V. 49, 1893, N. 1256 p. 78.
Sanson, André, L'hérédite normale et pathologique. Paris, Asselin et Houzeau, 1893. 8°. 437 pp.
Sommer, Die Beziehung von morphologischen Abnormitäten zu den endogenen Nerven- und Geisteskrankheiten. C. Nervenheilk. u. Psychiatr., Jg. 16 N. F. B. 4, 1893, Dec., p. 561—565. (Forts. folgt.)
Spencer, Herbert, Die Unzulänglichkeit der natürlichen Zuchtwahl. (Schluß.) [Biol. C., B. 13, 1893, N. 24 p. 737—753.
Tristram, H. B., Biology opening Address. British Association. Nature, V. 48, 1893, N. 1247 p. 490—497.
Wachholz, L., Ueber die Altersbestimmung an Leichen auf Grund des Ossificationsprocesses im oberen Humerusende. (S. Cap. 6a.)
Weismann, August, Die Allmacht der Naturzüchtung. Eine Erwiderung an Herbert Spencer. Jena, Gustav Fischer, 1893. 8°. IV, 96 pp.
Whitman, The Inadequacy of the Cell-Theory of Development. J. Morphol., V. 8, 1893, N. 3 p. 639—658.
Wilson, Amphioxus and the Mosaic Theory of Development. 10 Pl. J. Morphol., V. 8, 1893, N. 3 p. 579—638.
A former Teacher of Anatomy, Teaching of Anatomy, its Aims and Methods. The Lancet, 1893, V. 2 N. 22 (3665) p. 1353.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Andriezen, W. L., On a System of Fibre-cells surrounding the Blood-vessels of the Brain of Man and Mammals and its physiological Significance. 1 Pl. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 10, 1893, H. 11.
d'Anna, E., Sulla spermatolisi nei vertebrati. 1 tav. Ricerche fatte nel labor. di anatom. norm. d. R. Univers. di Roma ed in altri laborat. biologici, V. 3 Fsc. 2, 1893, p. 127—171.
Ayers, The auditory or Hair-Cells of the Ear and their Relations to the auditory Nerve. 2 Pl. J. Morphol., V. 8, 1893, N. 3 p. 445—466.
Ballowitz, Emil, Ueber den Bau des elektrischen Organes von Torpedo mit besonderer Berücksichtigung der Nervenendigungen in demselben. 3 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42, 1893, H. 3 p. 459—568.
— — Ueber das Vorkommen echter peripherer Nervenendnetze. 1 Lichtdr. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 165—169.
Bataillon, E., and Koehler, R., Observations on the karyokinetic Phenomena in the Cells of the Blastoderm of Teleosteans. Ann. and Magaz. natur. Histor., S. 6 V. 12, 1893, N. 72 p. 478—481. (Vgl. A. A., B. 9 N. 3 p. 61.)
Cajal, R. y, Neue Darstellung vom histologischen Bau des Centralnervensystemes. Aus dem Spanischen von H. Held. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1893, H. 5/6 p. 319—428. 35 Abb.
Cajal, S. R., Los ganglios y plexos nerviosos del intestino de los mamiferos. (S. Cap. 11a.)
Capobianco, F., Sopra una particolarità di struttura della corteccia del cervelletto. Riforma med., N. 189, 1893, p. 10.
Czermack, N., Einige Ergebnisse über die Entwickelung, Zusammen-

Digitized by Google

setzung und Function der Lymphknötchen der Darmwand. 3 Taf. Aus d. 2. anatom. Instit. in Berlin. A. mikrosk. Anat., B. 42, 1893, H. 4 p. 581—632.

Dogiel, A. S, Die Nervenendigungen in der Thränendrüse der Säugetiere. (S. Cap. 11b.)

Dogiel, A. S., Zur Frage über das Verhalten der Nervenzellen zu einander. 1 Taf. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1893, H. 5/6 p. 429—434.

Druebin, S., Ueber Blutplättchen des Säugetieres und Blutplättchen des Frosches. Aus d. physiol. Institut zu Leipzig. A. Physiol., Jg. 1893, Supplem.-H., p. 211—216.

Engel, Demonstration von Mikrophotogrammen zur Entstehung der körperlichen Elemente des Blutes. Berl. med. Ges. Deutsche med. W., Jg. 19, 1893, N. 48 p. 1279—1280. 2 Fig.

Van Gehuchten, A., Les nerfs des poils. B. acad. R. d. sc. de Belg., Bruxelles 1893, S. 3 T. 25 p. 230—232.

Hamburger, H. J., Vergleichende Untersuchungen von arteriellem und venösem Blute und über den bedeutenden Einfluß der Art des Defibrinirens auf die Resultate der Blutuntersuchungen. A. Physiol., Jg. 1893, Suppl.-H., p. 157—176.

Héricourt, J., et Richet, Charles, Modifications dans le nombre des leucocytes du sang après injection de diverses substances. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5, 1893, N. 35 p. 965—969.

Julin, C., Structure et développement des glandes sexuelles; ovogenèse et spermatogenèse chez Styclopsis grossularia. Le corps vitellin de Balbiani et les éléments de la cellule des Métazoaires qui correspondent au Macronucleus des Infusoires ciliés. Bull. scientif. de la France et de la Belgique, T. 25 Fsc. 1, 1893.

Laserstein, Sigfried, Ueber die Anfänge der Absonderungswege in den Speicheldrüsen und im Pankreas. 2 Taf. Aus d. physiol. Instit. zu Rostock. A. ges. Physiol., B. 55, 1893, H. 9 u. 10, p. 417—473.

v. Leonowa, O., Ueber das Verhalten der Neuroblasten bei Anophthalmie und Bulbusatrophie und seine Beziehungen zum Sehact. 1 Taf. A. Anat. u. Entwickelungsg., Jg. 1893, H. 5/6 p. 308—318.

Posner, C., und **Lewin, Arth.**, Farbenanalytische Untersuchungen über gonnorrhoischen Eiter. Ein Beitrag zur Frage der eosinophilen Zellen. 1 Taf. Dermatol. Z., B. 1 H. 2, 1893, p. 150—158.

vom Rath, O., Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese von Salamandra maculosa. 1. Teil. Die Reductionsfrage. 1 Taf. 2. Teil. Die Bedeutung der Amitose in Sexualzellen und ihr Vorkommen im Genitalapparat von Salamandra maculosa. 2 Taf. Z. wissensch. Zool., B. 57, 1893, H. 1 p. 141—185.

Rohde, Emil, Ganglienzelle und Neuroglia. 1 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42, 1893, H. 3 p. 423—442.

Rouget, Ch., Sur la structure intime des plaques terminales des nerfs moteurs des muscles striées. C. R. acad. scienc. Paris, T. 117, 1893, N. 21 p. 699—700.

Schwarz, Hugo, Untersuchungen über die chemische Beschaffenheit der elastischen Substanz der Aorta. Z. phys. Chemie, B. 18, 1893, H. 5/6 p. 487—507.

Digitized by Google

Sechi, T., Contributo allo studio del tessuto elastico della pelle umana. Gazz. d. ospid., Milano, Anno 14, 1893, p. 714—716.

Schaffer, Karl, Kurze Anmerkung über die morphologische Differenz des Axencylinders im Verhältnis zu den protoplasmatischen Fortsätzen bei Nissl's Färbung. Neurol. C., Jg. 12, 1893, N. 24 p. 849—851. 2 Fig.

Solger, B., Ueber Rückbildungserscheinungen im Gewebe des hyalinen Knorpels. 1 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42, 1893, H. 4 p. 648—661.

Trouw, Bastian, De samenhang tusschen Klierbuis en uitlovzingsbuis in de lever. Utrecht, J. van Boekhoven, 1893. 8°. 83 pp.

Valenti, G., Sulla istogenesi della cellula nervosa e della nevroglia nel cervello di alcuni pesci condrostei. Atti congr. gen. d. Assoc. medic. ital. 1891, Siena 1893, V. 14 p. 305—308. (Vgl. A. A., B. 8 N. 21/22 p. 695.)

Vollmer, E., Ein Beitrag zur Lehre von der Regeneration, speciell der Hautdrüsen der Amphibien. A. d. anatom. Instit. in Bonn. 2 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42, 1893, H. 3 p. 405—423.

Wallace, The Structure and Development of the axillary Gland of Batrachus. 1 Pl. J. Morphol., V. 8, 1893, N. 3 p. 563—568.

Westermaier, Max, Compendium der allgemeinen Botanik. 171 Fig. Freiburg i/B., Herder, 1893. 8°. VIII, 309 pp. (Zelle usw.)

Berichtigung: Bd. 9, No. 1/2, p. 10, Z. 3 und 4 v. u. muß es heißen: K. W. Zimmermann, Ueber die Contraction etc.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelet.

Baur, G., Ueber Rippen und ähnliche Gebilde und deren Nomenclatur. A. A., Bd. 9, 1893, N. 4 p. 116—120.

Bayer, František, Studien zur Osteologie der Lacertiden. Ueber einige interessante Teile des Skeletes der lebendig gebärenden Eidechse. 23 pp. 1 Taf. Věstnik Král. Č. Společnosti Nánk. Třida math.-přírodovědechá, 1893, N. 7.

Calori, L., Appunti sull' anatomia del palato duro. Boll. di sc. med. Bologna, S. 7 V. 4 Fsc. 5, 1893, p. 368—370. (Vgl. A. A., Jg. 8 N. 21/22 p. 693.

— — L'esistenza di due processi nasali anormali dell' osso frontale umano aventi riscontro sul cranio dei mammiferi specialmente cranivori. Boll. sc. med. Bologna, S. 7 V., 4 1893, Fsc. 5 p. 370—371.

— — Sulle anomalie dell' osso zigomatico ed in ispecie su due varietà di zigomatico bipartito. trav. Mem. R. accad. sc. istit. di Bologna, S. 5 T. 3, Fsc. 3 1893.

Dollo, L., Sur la morphologie de la colonne vertébrale. Sur le Lepidosteus suessonniensis. Bull. scientif. de la France et de la Belgique, T. 25 Pt. 1, 1893.

Hasse, C., Die Entwickelung und der Bau der Wirbelsäule der Ganoiden. Fünfte Abhandlung über die Entwickelung der Wirbelsäule. Aus der anat. Anstalt zu Breslau. 2 Taf. Z. wissensch. Zool., B. 57, 1893, H. 1 p. 76—96.

Digitized by Google

Kirmisson, E., De quelques malformations congénitales de l'omoplate etc. R. d'orthop., 1893, Année 4 p. 343—352.

v. Krzywicki, Demonstration eines Präparates von angeborenem Defect im Scheitelbein. Bericht über die 2. Vers. d. Deutsch. otolog. Ges. zu Frankfurt a. M. 19.—21. Mai 1893. Monatsschr. Ohrenheilk., Jg. 27 N. 11, 1893, p. 317—319.

Levy, Heinr., Ueber die Verbiegungen der Nasenscheidewand. Zabern, H. Fuchs. 8°. 32 pp.

Lissauer, Os Incae imperfectum an einem chinesischen Schädel. 1 Zinkogr. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Sitz. v. 17. Juni. Z. Ethnol., Jg. 25, 1893, H. 5 p. 303—305.

Ludewig, W., Monographie des menschlichen Oberschenkelbeines. Berlin. 1893. 8°. 45 pp. Inaug.-Diss.

Matiegka, H., Ueber Asymmetrie der Extremitäten am osteologischen Material geprüft. Prag. med. W., Jg. 18, 1893, N. 47 p. 567—569.

Newton, Sir Edward, and Gadow, Hans, Abstract of a Memoir on some Bones of the Dodo and other extinct Birds of Mauritius, recently obtaind by Theodore Sauzier. Pr. Zool. Soc. of London for 1892, Pt. 3 p. 543—545. (Vgl. A. A., Bd. 9 N. 3 p. 63.)

Raggi, Sulle anomalie dei processi clinoidei e particolarmente su quelle presentate degli alienati. Arch. psichiatr., sc. penal. ed antropolog. crimin., V. 14, 1893, Fsc. 6 p. 509—535.

Saint-Loup, Remy, Morphologie comparée de l'os carré. Travaux de l'école prat. des hautes-études, laboratoire de Pouchet. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5, 1893, N. 34 p. 927—928.

Siebenrock, Friedrich, Zur Osteologie des Hatteriakopfes. 1 Taf. Sb. K. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Cl., B. 102 H. 6. 7, 1893, Abt. 1 p. 250—568. (Vgl. A. A., Bd. 9 N. 5|6 p. 130.)

Staurenghi, C., Esistenza di parecchi centri ossificativi del basioccipitale in alcuni feti di Sus scropha e considerazioni sull' osso basiotico P. Albrecht. Com. fatta alla assoc. med. lomb., sed. d. 30. Nov. e 15. Dic. 1892 p. 18. 1 tav.

Tamassia, A., Sul centro d'ossificazione dell' epifisi inferiore del femore, dell' astragalo e del calcagno. Atti R. istit. Veneto di sc., lett. ed arti, S. 7 T. 4 Disp. 6, 1892/93, p. 815—828.

Waldeyer, W., Ueber Form- und Rassenverschiedenheiten der Flügelfortsätze des Keilbeins. 1 Taf. Sb. K. Preuß. Ak. d. Wissensch. zu Berlin, 1893 N. 46—48 p. 999—1002.

Wachholz, L., Ueber die Altersbestimmung an Leichen auf Grund des Ossificationsprocesses im oberen Humerusende. 4 Abb. Anzeig. Akad. Wissensch. Krakau, 1893, Nov., p. 307—310.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Baum, Hermann, Besteht eine Verbindung zwischen dem Kapselverbande des Kniescheibengelenkes und dem des Ober-Unterschenkelbeingelenkes beim Pferde? Aus d. anat. Instit. d. Kgl. tierärztl. Hochschule zu Dresden. A. f. wissensch. u. prakt. Tierheilk., B. 20, 1893, H. 1 p. 35—40.

Ballowitz, Emil, Ueber den Bau des elektrischen Organes von Torpedo

Digitized by Google

mit besonderer Berücksichtigung der Nervenendigungen in demselben. (S. Cap. 5.)

Beddard, Frank E., On the Brain and muscular Anatomy of Aulacodus. Pr. Zool. Soc. of London for 1892, Pt. 3 p. 520—528.

Cuyer, Edouard, Anomalies musculaires. B's. soc. d'anthropol., S. 4 T. 4, 1893, N. 9 p. 465—469.

Fritsch, Zur Innervation der elektrischen Organe unter Vorführung von Laternenbildern. Vhdgn. Physiol. Ges. Berlin 1892/93. A. Physiol., Jg. 1893 H. 6 p. 554—555.

Kaestner, Sándor, Die Entwickelung der Extremitäten und Bauchmusculatur bei den anuren Amphibien. 1 Taf. A. Anat. u. Entwick., Jg. 1893 H. 5/6 p. 257—292.

Monton, Eugène, D'un mouvement digito-dorsal exclusivement propre à l'homme. L'anthropologie, T. 4, N. 4, 1893, p. 446—450.

Muskens, L. J. J., Zur Kenntnis der elektrischen Organe. 1) Beiträge zur Kenntnis der embryonalen Entwickelung des elektrischen Organes von Torpedo. 2) Das elektrische Organ von Raja clavata. 1 Taf. Tijdr. nederl. dierkund. Vereenig., S. 2, 1893, Deel 4 Aflev. 1 p. 1—19.

Parker, T. J., and Rich. Miss J. G., Myology of Palinurus Edwardsii Hutton. 5 Pl. The Macleay Memorial Volume, London, Berlin, 1893, 4°. 20 pp.

7. Gefäßsystem.

Andriezen, W. L., On a System of Fibre-cells surrounding the Blood-vessels of the brain of Man and Mammals audits physiological Significance. (S. Cap. 5.)

van Bemmelen, J. F., On the Development of the branchial Pouces and aortic Arches in Marine Turtles from Investigations upon Embryos of Chelonia. Ann. a. Magaz. Natur. Histor., S. 6 V. 12, 1893, N. 72 p. 477—478.

Carmichael, James, A Boy aged 7 Years with Heart on the right Side. Tr. Med.-chirurg. Soc. Edinburgh, N. S. V. 12, 1893, p. 237—238.

Corrado, G., Intorno ad un caso di cospicue anomalie cardiache. Teratogenesi e considerazioni medico-legali sulla vitalità. Giorn. d. assoc. napol. di med. e natur., Anno 4 Punt. 2, 1893, p. 130—160.

Golubew, W. Z., Ueber die Blutgefäße in der Niere der Säugetiere und des Menschen. 1 Taf. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 10 1893, H. 11. (Vgl. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 130.)

Houssay, Fréderic, Quelques mots sur le développement du système circulatoire des Vertébrés. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 162—165.

Kent, A. F. S., On the Relation of Function to Structure in the Mammalian Heart. St. Thomas's Hospital Reports, London 1893, V. 21 p. 149—160. 1 Pl. (Vgl. A. A., B. 9 N. 1/2 p. 13.)

Marian, Albert, Recherches anatomiques sur la veine porte et particulièrement sur les anastomoses avec le système veineux général. Paris, 1893, O. Doin. 8°. 90 pp.

Mayer, Paul, Ueber die ersten Stadien der Gefäße bei den Selachiern. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 185—192.

Mirinescu, M., Un cas de transposition de l'aorte et de l'artère pulmo-

Digitized by Google

naire sans transposition du coeur. Maladie bleue. 1 pl. Roumanie méd., Année 1, 1893, N. 2 p. 47—49.

Nikolajew, W., Zur Frage über die Innervation des Froschherzens. Aus dem pathol. Laborator. d. Univers. Kasan. 1 Taf. A. Physiol., Jg. 1893, Suppl.-H. p. 67—73.

Parrot, C., Ueber die Größenverhältnisse des Herzens bei Vögeln. Zool. Jbr., Abt. f. System., B. 7, 1893, H. 3. 27 pp.

Reiss, Paul S., Contribution à l'étude des malformations congénitales du coeur, maladie de Roger. Paris, G. Steinheil, 1893. 8°. 65 pp.

Spencer, W. B., Contributions to our Knowledge of Ceratodus. Pt. 1. The Blood-Vessels. The Macleay Memorial Volume, London. Berlin, 1893. 4°. 34 pp. 5 Pl.

Strafsmann, Paul, Ueber den Mechanismus des Verschlusses des Ductus arteriosus (Botalli). Vhdgn. Physiol. Ges. Berlin 1892/93. A. Physiol., Jg. 1893 H. 6 p. 566—567.

Struthers, John, Four Specimens of open Foramen ovale of the Heart. Pr. Med.-chirurg. Soc. Edinburgh, 1893, N. S. V. 12 p. 193—195.

Thorndike, P., An anomalous external iliac Artery, Autopsy Report. Boston Medic. and Surgic. J., 1893 N. 129 p. 348.

8. Integument.

Jamieson, Allan, A young Woman with congenital Malformation of the Nails. Tr. Med.-chirurg. Soc. Edinburgh, N. S. V. 12, 1893, p. 191—192.

Lydekker, R., Horns and Hoofs or Chapters of hoofed Animals. London, 1893. 8°. 418 pp. with Illust.

de Meijere, J. C. H., Over de Haren der Zoogdieren in het bijzonder voor hunne wijze van Rangschikking. Leiden 1893. 8°. 7 + 132 pp. 1 Tafel.

Martin, C. J., Observations upon the Anatomy of the Muzzle of Ornithorhynchus. 2 Pl. The Macleay Memorial Volume, London, Berlin, 1893. 4°. 11 pp.

Regália, E., Unglie ai diti I e II della mano in uccelli italiani. Atti d. soc. Tosc. d. sc. nat. in Pisa, V. 12, 1893, p. 120—127.

Sechi, T., Contributo allo studio del tessuto elastico della pelle umana. (S. Cap. 5.)

Vollmer, E., Ein Beitrag zur Lehre von der Regeneration, speciell der Hautdrüsen der Amphibien. (S. Cap. 5.)

Werner, F., Untersuchungen über die Zeichnung der Wirbeltiere. Abt. 3. Zool. Jbr., Abt. f. Systematik, B. 7, 1893, H. 3. 46 pp. 3 Taf. (Abt. 1 u. 2, 1890—92, 121 u. 75 pp. 13 Taf.)

Wilson, J. T., and Martin, C. J., On the peculiar rod-like Organs in the Integument and mucous Membrane of the Muzzle of Ornithorhynchus. 3 Pl. The Macleay Memorial Volume, London, Berlin, 1893. 4°. 11 pp.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane (incl. Thymus und Thyreoidea).

van Bemmelen, J. F., On the Development of the branchial Pouces and aortic Arches in Marine Turtles from Investigations upon Embryos of Chelonia. (S. Cap. 7.)

Digitized by Google

Browne, Lennox, The Throat and Nose and their Diseases. 4. Edition. 754 pp. 15 Pl. 8°. London, Baillière, Tindall & Cox; Philadelphia, Lea Bros. & Co., 1893.

Burne, R. H., On the Presence of a branchial Basket in Myxine glutinosa. 1 Pl. Pr. Zool. Soc. of London for 1892, Pt. 3 p. 706—708.

Capobianco, F., Di un reperto rarissimo e della presenza di fibre muscolari striate nelle glandola tiroide. Con tav. Boll. soc. natural. in Napoli, S. 1 V. 7, Anno 7, 1893, Fsc. 1/2 p. 29—39. (S. vor. N. d. A. A.)

Falk, M., Kiemen-Rudimente bei einem Erwachsenen. Bolnitschn. gaset. Botkina, 1893, N. 38. (Russisch.)

Hasse, C., Bemerkungen über die Atmung und den Bau der Lungen und über die Form des Brustkorbes bei dem Menschen und bei den Säugetieren. A. d. anat. Anstalt zu Breslau. A. Anat. u. Entwickelungsg., J. 1893, H. 5/6 p. 293—307. 4 Fig.

Matas, Rudolph, Notes on some congenital Anomalies connected with the branchial Apparatus. Med. News, V. 63, 1893, N. 23 (1090) p. 617—623.

Rivière, Arthur, La glande thyroïde et les goitres. Anatomie normale et pathologique, bactériologie. Paris, J. B. Baillière et fils, 1893. 8°. IV, 148 pp. 2 pl.

Russell, William, Specimens of Sheep's Thyroids. Tr. Med.-chir. Soc. Edinburgh, N. S. V. 12, 1893, p. 151.

b) Verdauungsorgane.

Abbott, F., Teeth of the lower Law at Birth. Internat. Dental J., New York & Philadelphia, 1893, V. 14 p. 721—731.

Cajal, S. R., Los ganglios y plexos nerviosos del intestino de los mamíferos. (S. Cap. 11a.)

Cattaneo, G., Sull' anatomia dello stomaco del Pteropus medius. Atti soc. ligust. di sc. nat. e geogr. V. 4 Anno 4, N. 2, 1893, p. 142—149. — Mus. d. zool. e anat. compar. d. R. Univ. di Genova, 1893, N. 10. (Vgl. A. A., B. 9 N. 3 p. 65.)

Cordier, J. A., Observations d'anatomie comparée sur l'estomac des Caméliens. B. soc. zool. de France, T. 18 N. 3, 1893, p. 75—78.

Czermack, N., Einige Ergebnisse über die Entwickelung, Zusammensetzung und Function der Lymphknötchen der Darmwand. (S. Cap. 5.)

Grönroos, Hjalmar, Ueber einen Fall abnormer Lagerung des Darmkanals beim Erwachsenen. 2 Abb. A. A., B. 9, 1893, N. 4 p. 89—103.

Harris, V. D., Note upon one or two Points in the comparative Histology of the Pancreas. J. Physiol., V. 15, 1893, N. 4 p. 349—360. With Fig.

Pilliet, A. H., On the Salivary Apparatus of Birds. Ann. and Magaz. Natur. Hist., S. 6 V. 12, 1893, N. 72 p. 473—477. (Vgl. A. A., B. 8 N. 16 p. 521.)

Regnault, Félix, Des malformations dentaires chez le singe. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5, 1893, N. 34 p. 931—934.

— — Variations dans la forme des dents suivant les races humaines. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5, 1893, N. 35 p. 971—972.

Digitized by Google

Saint-Remy, G., Recherches sur le développement du pancréas. 1 pl. J. anat. et physiol., Année 29, 1893, N. 6 p. 730—734.

Saint-Remy, G., Recherches sur le développement du pancréas chez les oiseaux. R. biolog. du nord de la France, Année 5, 1893, N. 12 p. 449—457. 1 pl. (Vgl. oben.)

Struthers, John, Specimens of Appendix vermiformis. Tr. med. chirurg. Soc. Edinburgh, N. S. V. 12, 1893, p. 238.

— — On Varieties of the Appendix vermiformis, Caecum and ileocolic Valve in Man. Contin. III. The Appendix vermiformis morphologically considered. Edinburgh Med. Jr., N. 462, 1893, December, p. 489—494. (Vgl. vor. N. des A. A., sowie oben.)

Trouw, Bastian, De samenhang tusschen klierbuis en uitlovzingsbuis in de lever. (S. Cap. 5.)

Wallace, David, A vermiform Appendix. Tr. Med.-chirurg. Soc. Edinburgh, N. S. V. 12, 1893, p. 19.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

Baker, W H., Congenital Dilatation of the Urethra. New York J. Gynaecol. and Obstetr., 1893, V. 3 p. 861—865. (Vgl. vor. N. des A. A.)

Chamney, Sophia, Ueber die Anatomie und Aetiologie der Wanderniere. London, 1893. 8°. 27 pp. Inaug.-Diss. Bern.

Fusari, R., Sullo sviluppo delle capsule surrenali. Risposta al G. Valenti letta all' accad. d. sc. med. e natur. di Ferrara nella sed. d. 25 giugno 1893.

Jungersen, F. E., Die Embryonalniere des Störs (Acipenser Sturio). Z. A., Jg. 16, 1893, N. 435 p. 464—467. 1 Fig. (Schluß folgt.)

Reichel, Paul, Die Entstehung der Mißbildungen der Harnblase und Harnröhre an der Hand der Entwickelungsgeschichte. Aus dem Labor. d. Kgl. chir. Klinik zu Würzburg. Mit Holzschn. A. klin. Chirurg., B. 40 1893, H. 4 p. 740—808.

b) Geschlechtsorgane.

Audain, Léon, Hermaphrodisme. Ann. gynécol. et obstétr., T. 40, Nov. 1893, p. 362—366. 2 Fig.

Beuttner, Oskar, Ein Fall von Uterus rudimentarius bicornis mit Mangel der Vagina. Aus der Univers.-Frauenkl. zu Bern. C. Gynäkol., Jg. 17, 1893, N. 49 p. 1133—1139. 2 Fig.

Casini, M., La situazione e i rapporti dell' utero. Genova, 1893. 8°. 94 pp. 10 tav. (Wiederholt.)

Fermini, Caso di vagina doppia completa (utero semplice). Boll. d. poliambulanza di Milano, Anno 6, Fsc. 3/4, 1893, p. 55—59.

Ferrari, T., Qualche osservazioni agli appunti fatti dal G. Ferruta al lavoro: Contributo allo studio dell' istologia normale e patologica delle trombe falloppiane. Ann. di ostret. e ginecol., Anno 15, 1893, N. 4 p. 343—346; N. 5 p. 443.

Foerster, F., Comparative microscopical Studies in the Ovary. Americ. J. Obstetr., New York 1893, V. 28 p. 458—479.

Iwanzoff, N., Ein Fall von scheinbarem Hermaphroditismus bei dem

Digitized by Google

Barsch (Perca fluviatilis). 1 Taf. B. soc. impér. natural. de Moscou, 1893, N. 23 p. 199—205.

Kurz, Alfred, Ein Fall von Pseudohermaphroditismus femininus externus. Dtsch. med. W., Jg. 19, 1893, N. 40 p. 964—966. 2 Abb.

Leuf, A. H. P., A Case of double Uterus and double Vagina. Med. News, V. 63, 1893, N. 18, Whole N. 1085 p. 490—492. 2 Fig.

Noble, C. P., Uterine Disease and imperfect utero-ovarian Development. Med. Standard, Chicago 1893, V. 14 p. 101.

de Pousargues, Détails anatomiques sur l'appareil génital mâle du Cavia Cobaya. Ann. sc. naturell. Zool., T. 15, 1893, N. 6 p. 343—352. 1 pl. (Vgl. A. A., B. 8 N. 21/22 p. 698.)

Regnoli, A., Alcune osservazioni, anatomiche sul segmento inferiore dell' utero puerperale. Rassegna d'ostet. e ginec., Napoli 1893, Anno 2, p. 97. 129. 1 tav.

Sato, W., Abnorme Entwickelung der weiblichen Produktiv-Organe. Tokyo med. W., 1893, N. 792 p. 1—10. 1 Taf. (Japanisch.)

Simon, Ueber einige seltenere Mißbildungen (Atresia vaginalis etc.). Ber. Vhdlgn., Abt. Geburtsh. u. Gynäkol., d. 65. Vers. d. Ges. Deutsch. Naturforsch. u. Aerzte zu Nürnberg, Septbr. 1893. A. Gynäkol., B. 45, 1893, H. 2 p. 388—390.

Sotschinsky, P., Ein Fall von Hermaphroditismus. Wratsch, 1893, N. 33. (Russisch.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Locy, William A., The Derivation of the Pineal Eye. 5 Fig. Preliminary Announcement. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 169—180.

Prenant, A., Sur l'œil pariétal accessoire. 1 fig. A. A., B. 9, 1893, N. 4 p. 103—112.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Beddard, Frank E., On the Convolutions of the cerebral Hemispheres in certain Rodents. Pr. Zool. Soc. for 1892, Pt. 3 p. 596—613.

Beddard, Frank E., On the Brain and muscular Anatomy of Aulacodus. (S. Cap. 6b.)

Bettoni, A., Alcune ricerche sull' anatomia del midollo allungato, del ponte e dei peduncoli cerebrali. G. med. di Pavia, 1893, Anno 2 p. 361—366.

Bolo, Désiré E., Le lobe limbique dans la série des mammifères; étude de morphologie et d'histologie cérébrales. Lille, 1893. 4°. 88 pp. 4 pl.

Burckhardt, Rudolf, Die Homologien des Zwischenhirndaches und ihre Bedeutung für die Morphologie des Hirns bei niederen Vertebraten. 1 Abb. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 152—155.

Cajal, R. y, Neue Darstellung vom histologischen Bau des Centralnervensystemes. (S. Cap. 5.)

Cajal, S. R., Los ganglios y plexos nerviosos del intestino de los mamíferos. 13 grab. 23. Nov. 1893. Madrid. 45 pp.

Capobianco, F., Sopra una particolarità di struttura della corteccia del cervelletto. (S. Cap. 5.)

Chatin, M. J., On the cerebral Nuclei of Myriopods. Ann. and Magaz.

Digitized by Google

Natur. Hist., S. 6 V. 12, 1893, N. 72 p. 481—482. (Vgl. A. A., B. 9 N. 1/2 p. 18.)

Chiarugi, Giulio, Varietà nelle radici del ganglio oftalmico. Monit. zool. ital., Anno 4, 1893, N. 9 p. 164—165.

Cocchi, Alberto, Contributo allo studio delle alterazioni di struttura del midollo spinale negli amputati, e a quello delle eterotopie della sostanza grigia del midollo spinale. 1 tav. Istit. anat. di Firenze G. Chiarugi. Monit. zool. ital., Anno 4, 1893, N. 9 p. 166—172. (Continua.)

Couvreur, E., Sur le pneumogastrique des oiseaux. 3 pl. et graphiques dans le texte. Ann. univers. Lyon, T. 2, 1893, Fsc. 3. 108 pp.

Debierre, Ch., et Bole, E., Essai sur la morphologie comparée des circonvolutions cérébrales de quelques carnassiers. Travail du laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Lille. J. anat. et phys., Année 29, 1893, N. 6 p. 637—662. 17 fig.

Fanoni, A., Topografia della scissura di Rolando. Con fig. Giorn. internaz. d. sc. med., Anno 15, 1893, Fsc. 14 p. 521—529.

Fritsch, Zur Innervation der elektrischen Organe unter Vorführung von Laternenbildern. (S. Cap. 6b.)

Gaupp, E., Ueber die Anlage der Hypophyse bei Sauriern. Aus d. anatom. Instit. zu Breslau. 2 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42, 1893, H. 3 p. 569—580.

Van Gehuchten, A., Le système nerveux de l'homme. Leçons professées à l'université de Louvain. Lierre, 1893. 8°. 724 pp. 525 fig.

Hammaberg, Carl, Studier öfver idiotiens klinik och patologi jämte undersökningar af hjärnbarkens normala anatomi. Upsala, 1893. 4°. 107 pp. 7 Taf. Inaug.-Diss. (Hirnrinde.)

Held, Hans, Beiträge zur feineren Anatomie des Kleinhirns und des Hirnstammes. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1893, H. 5/6 p. 435—446.

Kaes, Theodor, Beiträge zur Kenntnis des Reichtums der Großhirnrinde des Menschen an markhaltigen Nervenfasern. 2 Taf. A. Psychiatr. u. Nervenkrankh., B. 25, 1893, H. 3 p. 695—758.

v. Leonowa, O., Ueber das Verhalten der Neuroblasten bei Anophthalmie und Bulbusatrophie und seine Beziehungen zum Sehact. (S. Cap. 5.)

Limbourg, Vorzeigung eines Chiasmapräparates. Ber. 23. Vers. ophthalm. Ges. Heidelberg, 1893. Außerord. Beilageh. klin. Monatsbl. Augenheilk., Jg. 36, 1893, p. 223.

Marracino, A., Contributo all' istologia comparata della corteccia cerebrale. Giorn. d. assoc. napolit. d. medici e natural., Anno 4, 1893, Punt. 1 p. 1—30. 3 tav.

Martin, Paul, Zur Entwickelung des Gehirnbalkens bei der Katze. 5 Fig. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 156—162.

— — Zur Endigung des Nervus acusticus im Gehirn der Katze. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 181—184.

Mingazzini, G., Descrizione di un cervello umano anomalo. 3 fig. nel texto. Ricerche fatte nel labor. d. anat. norm. d. R. univ. di Roma ed in altri labor. biolog., V. 3, 1893, Fsc. 2 p. 185—294.

Digitized by Google

Nikolajew, W., Zur Frage über die Innervation des Froschherzens. (S. Cap. 7.)

Paladino, G., Dei limiti precisi tra il nevroglia e gli elementi nervosi del midollo spinale e di alcune questioni isto-fisiologiche che vi si riferiscono. Boll. R. accad. med. di Roma, Anno 19, 1893, Fsc. 2 p. 16. Con tav.

Pal, J., Ueber die Hemmungsnerven des Darmes. Wien. klin. W., Jg. 6, 1893, N. 51 p. 919—920.

Réthi, L., Ursprung und peripherer Verlauf der motorischen Rachen- und Gaumennerven. Vortr. gehalt. am 31. Oct. im Physiol. Club in Wien. Wiener med. Presse, Jg. 34, 1893, N. 50 p. 1957—1960; N. 51 p. 2000—2002.

Rüdinger, N., Ueber die Wege und Ziele der Hirnforschung. Festrede. München 1893, G. Franz. 4°. 25 pp.

Stieda, Ueber den Bau des Rückenmarks. Ver. wiss. Heilk. Königsberg, Sitz. 27. Nov. 1893. Dtsch. med. W., Jg. 19, 1893, N. 50 p. 1339—1340.

Tanzi, Eugenio, I fatti e le induzioni nell' odierna istologia del sistema nervoso. Riv. sperim. freniatr. e medic. leg., V. 19, 1893, Fsc. 2/3 p. 419—472. 16 fig.

— — Sulle curve del midollo spinale nell' uomo. Riv. sperim. freniatr. e med. leg., V. 19, 1893, Fsc. 2/3 p. 412—414.

— — Sulla presenza di cellule gangliari nelle radici spinali anteriori del gatto. Istit. di anatom. normale in Firenze. Riv. speriment. freniatr. e med. leg., V. 19, 1893, Fsc. 2/3 p. 373—377.

Wlassak, Rudolf, Die optischen Leitungsbahnen des Frosches. Aus d. physiol. Institt. zu Zürich. 4 Taf. A. Physiol., Jg. 1893, Suppl.-Heft, p. 1—28.

b) Sinnesorgane.

Ayers, The auditory or Hair-Cells of the Ear and their Relations to the auditory Nerve. (S. Cap. 5.)

Courtade, A., Anatomie topographique comparée de l'oreille moyenne, chez le nouveauné et chez l'adulte. Annales des malad. de l'oreille, du larynx etc., Paris 1893, Année 19 p. 682—688.

Dogiel, A. S., Die Nervenendigungen in der Thränendrüse der Säugetiere. 1 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42, 1893, H. 4 p. 632—647.

Herr, F., Beitrag zur Entwickelungsgeschichte des menschlichen Auges. Berlin, 1893. 8°. 24 pp.

Kohl, C., Rudimentäre Wirbeltieraugen. T. 2 Lief. 3. 180 pp. 6 farb. Doppeltaf. 6 Bl. Erklär. Bibliotheca zool., H. 14. Stuttgart 1893 E. Naegele.

Lange, O., Vorzeigung infantiler Netzhautpräparate. Ber. 23. Vers. Ophthalmol. Ges. Heidelberg, 1893. Außerord. Beilageh. Klin. Monatsbl. Augenheilk., Jg. 36, 1893, p. 236—238.

Levy, Heinr., Ueber die Verbiegungen der Nasenscheidewand. (S. Cap. 6a.)

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Gegen das Gonotom.

Von Charles-Sedgwick Minot.

Mit einer Abbildung.

Der Zweck dieser Mitteilung ist, darauf aufmerksam zu machen, daß es, so weit wir bis jetzt wissen, überhaupt keine Gonotomen bei den echten Wirbeltieren giebt. Trotzdem hat sich dieser Begriff unter den Forschern eine bedauerliche Verbreitung gewonnen. Seine Verbreitung verdankt er aber nicht seinem eigenen Werte, sondern den Neigungen jener, die ihn anerkannt haben.

Diese schroffe Kritik gegen eine Anzahl von Fachgenossen läßt sich rechtfertigen erstens durch die Geschichte des Begriffes „Gonotom", zweitens durch eine Beobachtung, die ich unten darlegen will. Die nächste Veranlassung dieser Mitteilung liegt in den Schlußfolgerungen, die neulich auf der Annahme, daß es Gonotomen bei Wirbeltieren giebt, begründet worden sind.

Erstens: Geschichtlich sei folgendes gesagt: Wort und Begriff verdanken wir van Wijhe, Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. XXXIII, S. 466, Anmerkung. Da heißt es:

„Den Ausdruck Gonotom entnehme ich der Arbeit von Rückert, in welcher von Gononephrotom die Rede ist. Rückert's Entdeckung, daß die Keimzellen in den unteren Teilen der Somite erscheinen, daß die Geschlechtsdrüsen also segmentirt auftreten, ist wichtig im Hinblick auf Amphioxus, welches Tier also auch in der Anordnung jener Drüsen bleibend einen Zustand repräsentirt, der bei höheren Organismen nur in Entwickelungsstadien gefunden wird."

Dagegen setze ich die Behauptung, Rückert habe eben diese Entdeckung **nicht** gemacht. Die betreffende, übrigens sehr wertvolle Abhandlung findet man in His' Archiv für 1888, S. 205. Die thatsächlichen Beobachtungen, worauf van Wijhe sich stützt, beziehen sich auf gewisse Zellen, die sich im Mesothelium der Uesegmente zeigen. Rückert sagt von Pristiurus: „In dem Querschnitt der Fig. 13,

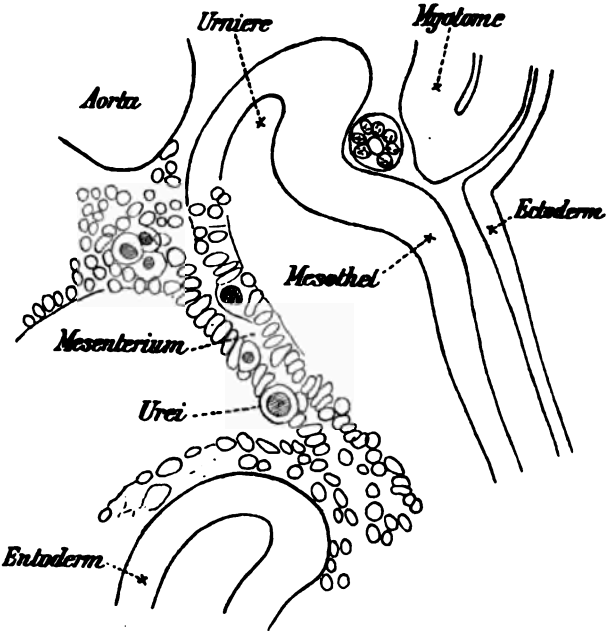
Digitized by Google

aus dem Ende des Stadiums I, sieht man in der parietalen Wand des Mesoblasts zwei Keimzellen (*ks*) dargestellt, welche durch ihre rundliche Gestalt, ihren Dotterreichtum und ihre blassen Kerne sehr auffallend von den umgebenden Mesoblastzellen abheben" (l. c. S. 256). Durch die Untersuchung von Längsschnitten (seine Fig. 33 *b*) liefert er ferner den Beweis, daß die betreffenden Zellen in dem segmentirten Teil des Mesotheliums ihren Sitz haben. Ueber das weitere Schicksal dieser vermeintlichen Keimzellen hat RÜCKERT nichts mitgeteilt. Wir erfahren also, daß wir bei dieser Gelegenheit mit einer reinen Hypothese zu thun haben, indem weder RÜCKERT noch VAN WIJHE die weitere Geschichte der RÜCKERT'schen Keimzellen verfolgt haben. In der That verschwinden diese Zellen später, noch lange vor der Differenzirung der wirklichen Ureier. Bei Acanthias finde ich Ureier in den Nephrotomen auch nachdem die Nephrotomen sich in Excretionskanälchen umgewandelt haben, also in den jungen Segmentalorganen SEMPER's: bei älteren Embryonen sind die Ureier in dem Orte nicht mehr zu sehen. Es scheint mir, daß RÜCKERT sich hätte schon dadurch warnen lassen, daß seine Zellen im parietalen Mesodermblatt des Nephrotoms vorkommen, also laterad vom Nephrostome; die Geschlechtsdrüsen dagegen entstehen bekanntlich mesad von demselben; es ist also eigentlich eine Beteiligung der parietalen Nephrotomwand an der Bildung der Keimdrüsen ausgeschlossen. Ferner verdienten die Angaben von MIHALKOVICS (Internat. Monatsschr. Anat. Histol, II, 1885), die ich auch in meinem Human Embryology S. 249 citirt habe, Beachtung. Er behauptet, daß die früh erscheinenden, wie Ureier aussehenden Zellen später verschwinden und von den wirklichen, nachher zum Vorschein kommenden Ureiern verschieden sind.

Mehrere Forscher seit VAN WIJHE sprechen von Gonotomen und nehmen an, daß ihre Existenz über allen Zweifel erhoben sei. Die Schlußfolgerungen, die man auf diese falsche Annahme gebaut hat, erfreuen sich eines höchst abenteuerlichen Gepräges.

Zweitens: Die Verteilung der sogenannten Ureier ist eine viel breitere, als man bisher angenommen hat, und geradezu bei Selachiern. So finde ich „Ureier" sehr zahlreich bei jungen Acanthiasembryonen im Mesothelium des Mesenteriums; als Beleg dafür mag nebenstehende Abbildung dienen, aber jeder Forscher wird sich sehr leicht bei der Untersuchung von Schnitten von der Richtigkeit der Beobachtung überzeugen können. Sollen wir nun, indem wir dem Beispiele von RÜCKERT und VAN WIJHE Folge leisten, gleich von einem „Gonomesenterium" sprechen und von jetzt an dabei bleiben, es entstehe die Geschlechtsdrüse aus dem Mesenterium. Bei den Vögeln mußten wir

Digitized by Google



in diesem Falle noch weiter gehen, da „Ureier" im Mesothel des embryonalen Darmes vorkommen. C. K. Hoffmann hat schon diese Beobachtung veröffentlicht (Verhand. k. Akad. Wetensch. Amsterdam, Sect. II, Deel J, No. 4, S. 5, man sehe auch seine Taf. I, Fig. 2 u. 3). Seine Beobachtungen beziehen sich auf Sterna hirundo; er setzt aber weiter hinzu daß, er bei Embryonen mit 23 Somiten von Haematopus, Sterna und Gillinula Ureier im Mesothel, im Mesenchym und auch im Entoderm der Darmwand gefunden habe, daher will er keine Erklärung des Ursprunges der Ureier versuchen. Die Beobachtung von Ureiern im Splanchnopleura habe ich bei jungen Hünchenembryonen selbst gemacht.

Wir sehen also, daß wir es keineswegs mit so einfachen und unzweideutigen Verhältnissen zu schaffen haben, wie Rückert meinte, und daß das sogenannte Keimepithel eine viel größere Ausdehnung hat, als man früher annahm. Mit erweiterten Kenntnissen ist Verdacht gegen die Bedeutung der Ureier überhaupt wach geworden. Wir kommen also zur

Interpretation der Ureier. Diese Zellen hat man zuerst beobachtet und nachher fast ausschließlich studirt in der Keimdrüse. Schon die classischen Untersuchungen von Waldeyer (Eierstock und

Digitized by Google

Ei, S. 870) lehrten uns in diesen Zellen frühe Stadien der Eizellen kennen. Seit der Zeit ist sehr häufig von Ureiern geredet, doch harren sie noch einer genauen Untersuchung, wie ich in meiner „Embryology" S. 250 nachdrücklich hervorgehoben habe.

Da wir jetzt wissen, daß Ureier in Gegenden vorkommen, wo es unmöglich erscheint, daß sie je in Keimdrüsen gelangen können, so werden wir zur Vermutung gezwungen, daß es sich um eine besondere Klasse von Zellen handelt. Diese Klasse wäre bis jetzt nicht erkannt, da sie nicht nur eigentliche (sich in Geschlechtszellen umwandelnde) Ureier, sondern auch andere Zellen umfaßt. Außer den echten Ureiern nehmen wir andere ähnliche Zellen an. Nun sehe ich bei Schnitten von Acanthias und Hühnchen aus frühen Stadien, daß die „Ureier" im Mesenterium, bei Acanthias ferner im Nephrotom, bei Hühnchen in der Darmwand häufige mitotische Teilungen zeigen. Danach ist die Erklärung dieser Zellen wahrscheinlich durch Beziehung zur Zellteilung zu suchen.

Den Gedanken, daß eine auffallende Vergrößerung in gewissen Fällen die Vorgänge der Zellteilung begleitet, habe ich schon 1889 in meiner Arbeit „Uterus and Embryo" ausgesprochen (Journal of Morphology, II, 356). Wenn die Vergrößerung vorkommt, so scheint sie nicht auf Wachstum des Protoplasmas, sondern auf eine Zunahme des Zellsaftes zu beruhen; sicher ist, daß die Zellen ein helles Aussehen gewinnen. Als Beispiele der betreffenden Erscheinung kann ich erwähnen: Die Ectoplacenta des Kaninchens, die menschliche Nebenniere, das Ectoderm von Acanthiasembryonen, das Mesothel von Haifisch- und Vögelembryonen, alle nach eigener Beobachtung, ferner noch Entoderm von Vögelembryonen nach C. K. Hoffmann und von Schweinsembryonen nach Keibel.

Zum Schluß will ich ausdrücklich hervorheben daß ich nur eine theoretische Erklärung dieser Zellformen darzubieten habe, die erst durch gewissenhafte Untersuchung ihre Berechtigung finden kann. Trotzdem erreicht die Theorie ihren vorläufigen Zweck, wenn sie uns von übereiligen Speculationen zurückhält. Gewiß können wir nicht von der Anwesenheit von Ureiern gleich schließen, daß es sich um eine Anlage einer Keimdrüse handelt, und damit steht der Begriff des Gonotoms ohne Basis, und bleiben viele Speculationen eben Speculationen ohne Wert.

Boston, 21. November 1893.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Ueber ramificirte Darmzotten.

Von Dr. med. Bernhard Rawitz, Privatdocenten a. d. Universität Berlin.

Mit 2 Abbildungen.

Vor nicht zu langer Zeit erhielt ich durch die Güte von Herrn Professor H. Munk, in dessen Laboratorium ich arbeite, ein Stück von dem Jejunum eines frisch getöteten Macacus cynomolgus, an welchem ich einige Beobachtungen anstellen konnte, welche mir einer kurzen Beschreibung wert erscheinen.

Betrachtet man einen von diesem Materiale angefertigten Schnitt bei sehr schwacher Vergrößerung (10—15-fach), so erkennt man auf der Schleimhaut große und kleine Zotten.

Die kleinen haben fast durchgängig die bekannte handschuhfingerförmige Gestalt, sind also einfache, epithelbekleidete Erhebungen der Mucosa. Die großen Zotten dagegen, welche die kleinen oft um ein Vielfaches an Höhe überragen, und von den letzteren hie und da eine sind mit secundären Zotten von variablem Umfange besetzt, die ihrerseits viel niedriger sind, als die kleinen Zotten. Daß es sich hierbei nicht etwa um eine zufällige Faltenbildung handelt, welche das Bild einer ramificirten Zotte vortäuscht, geht aus dem hervor, was die Betrachtung der Präparate mit stärkeren Vergrößerungen (300-fach) lehrt. Hierbei erkennt man auf unzweideutige Weise, daß das Epithel des Darmkanales von der Zottenbucht ab in continuirlicher Schicht die Zweige der Hauptzotte überzieht und sich, ebenfalls continuirlich, in die zwischen den Zweigen vorhandenen Vertiefungen einsenkt. Ferner geht das Bindegewebe der Mucosa gleichmäßig in die Zweige ein und, was die Hauptsache ist, das centrale Lymphgefäß ist ebenfalls ramificirt, wie man das daraus entnehmen kann,

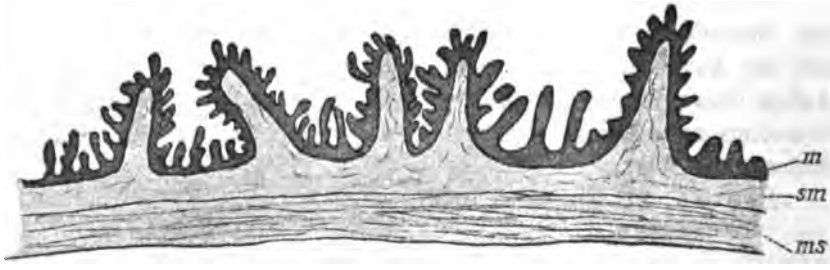


Fig. 1. Querschnitt durch das Jejunum von Macacus cynomolgus; Uebersichtsbild. *m* Mucosa; *ms* Muscularis.

Digitized by Google

daß in den Ramificationen Schräg- und Längsschnitte des Gefäßes anzutreffen sind, deren directen Zusammenhang mit dem Hauptgefäße man aus der Serie construiren kann. Vor kurzem bekam ich etwas Jejunum von Jnuus radiatus und konnte hier feststellen, daß die Zotten unverästigt sind und ganz das gewöhnliche Verhalten darbieten. Diese Differenz zwischen beiden Affenarten ist, wie mich dünkt, sehr beachtenswert.

Soviel ich sehe, sind in der Literatur Fälle von ramificirten Darmzotten bisher nicht beschrieben. Leydig sagt in seiner trefflichen Histologie (pag. 305): „daß auch an großen Zotten die Oberfläche derselben von neuem in secundäre Zöttchen sich erheben kann, zeigt der

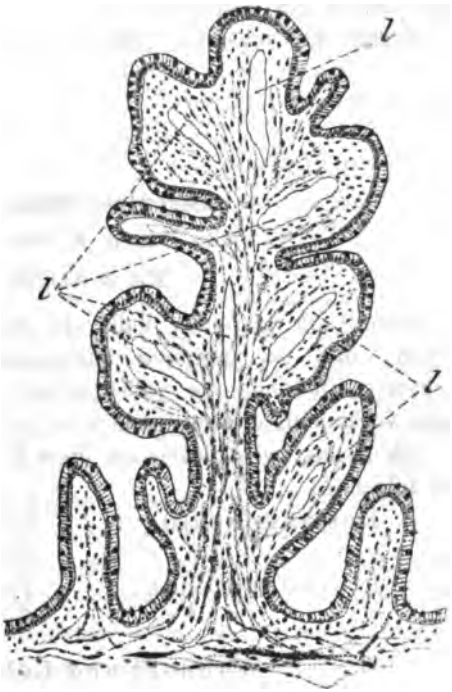


Fig. 2. Ramificirte Zotte aus dem Jejunum von Macacus cynomolgus, vergr. etwa 300. *l*. Lymphgefäß. Die schwarzen Punkte im Epithel sind die Becherzellen, welche in dem mit Bismarckbraun gefärbten Präparate durch ihre dunkelbraune Tinction scharf hervortraten.

Beide Figuren sind leicht schematisirt.

Darm des Rhinoceros, wo die Zotten zweiter Linie so entwickelt sind, daß die Mutterzotten für das freie Auge wie mit feinen Härchen besetzt erscheinen.“ Leydig bezieht sich dabei auf eine Arbeit von Mayer „Zur Anatomie des Rhinoceros“ in: Nova Acta Leopold., 1884, Vol. XXIV; ich habe aber in der citirten Abhandlung nichts finden können, was hierher gehören würde. Mayer beschreibt die Zotten im Duodenum des Rhinoceros nur als große, rund cylindrische Fortsätze der Schleimhaut von 2—4 Linien Länge und 1—$1^1/_2$ Linien Breite, erwähnt aber keine Ramification und bildet auch auf der zugehörigen Figur 1 seiner Tafel I keine verästigten Zotten ab. Ebenso wenig hat G. Carus, dessen Leydig noch gedenkt, in den „Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie“ eine Abbildung, welche mit den hier gegebenen Figuren etwas gemein hätte. Bei keinem anderen

Digitized by Google

Autor habe ich irgend etwas erwähnt gefunden, das auf die Beobachtung ramificirter Darmzotten hindeuten würde. Somit stehen die von mir gefundenen Thatsachen zur Zeit noch allein, sie dürften daher einiges histologisches Interesse besitzen, weswegen ich dieselben hier veröffentlicht habe.

Herrn Professor Dr. H. Munk danke ich verbindlichst für die Ueberlassung des Materiales.

Berlin, 30. November 1893.

Nachdruck verboten.

Lungenlose Salamandriden.

Von Harris H. Wilder, Ph. D.

Mit 3 Abbildungen.

Soweit ich gefunden habe, ist es bis jetzt niemals beobachtet worden, daß bei gewissen amerikanischen Salamandriden im erwachsenen Zustande ein vollständiger Mangel von Lungen und Luftwegen vorkommt, obwohl schon jede Spur von Kiemen verschwunden ist.

Die Arten, bei welchen ich diese Eigentümlichkeit gefunden habe, sind folgende:

Desmognathidae:	Desmognathus fusca,
	Desmognathus ochrophaea.
Plethodontidae:	Plethodon erythrynotus,
	Gyrinophilus porphyriticus.

Wohnort und Lebensweise.

Desmognathus fusca findet sich sehr häufig in bergigen Regionen unter Steinen in der Nähe von Waldbächen, besonders aber in halbausgetrockneten Bächen, selbst wo unter den moosbedeckten Steinen noch etwas Wasser träufelt und sich stellenweise in natürlichen Becken sammelt. Hier findet man die Tiere, wenn man die Steine umkehrt und schnell die entblößte Stelle ansieht. Es scheint, als ob die Tiere in ihrer natürlichen Lage, außerhalb des Wassers, in der feuchten Erde liegen, obgleich, wenn gestört, sie sich sofort in die Pfützen stürzen. Niemals habe ich selbst diese Art schwimmend gesehen, habe nur dafür die Beobachtung eines Knaben, der mir neulich ein großes Exemplar überbrachte.

Die Tiere sterben leicht durch Vertrocknung, doch leben sie einige 48 Stunden in einer mit frischem Gras gefüllten Kiste. Die Larven finden sich in den oben beschriebenen Becken, in derselben Nachbar-

Digitized by Google

schaft mit den Erwachsenen. Die beliebtesten Pfützen liegen tief im Schatten, selbst in einer Grotte auf der nördlichen Seite eines Berges, wohin die Sonne nie hinkommt und wo das Wasser den ganzen Sommer hindurch fast eiskalt bleibt. Oft habe ich die Larven in kleinen Höhlen gefunden, in Granitfelsen ohne Sand oder Erde und in nur 6—8 Zoll Wassertiefe. Die kleinsten gefundenen messen 16,5 mm und besitzen die typischen 3 Paar äußere Kiemenbüschel. Kiementragende Larven erreichen eine Länge von 48—50 mm, während meine kleinsten kiemenlosen Exemplare 47—48 mm messen, wahrscheinlich handelt es sich hier nur um reichlichere oder geringere Nahrung. Mein größtes erwachsenes Exemplar ist 108 mm in der Länge.

Die Art Ochrophaea ähnelt der vorigen sehr in Habitus und Lebensweise, obwohl ich nur selten die beiden Arten zusammen getroffen habe. Bis jetzt habe ich keine Unterscheidungsmerkmale zwischen den Larvenformen der beiden Arten beobachtet, halte es aber für höchst wahrscheinlich, daß die Larven an jedem Ort mit der Art der sich dort befindenden Erwachsenen übereinstimmen.

Gyrinophilus porphyriticus. Dieser ist eine Plethodon-Art von Riesengröße (bis 20—25 cm), welche ich nur in einem bestimmten Bache in Hiusdale Mass. gefunden habe, und das nur in 3 Exemplaren. In der Lebensweise gleicht er den beiden vorigen, nur daß er sich näher dem Wasser birgt und sich durch Schwimmen rettet. Meine Exemplare fand ich am Rande eines raschfließenden Baches, unter großen Steinen. Wenn entdeckt, stürzen sich die Tiere sofort in die Flut, und zwar wo das Wasser schaumig über Felsen braust, woraus sie sich nur mit Mühe mittelst eines Netzes fangen lassen.

Plethodon erythrynotus kommt meist vom Wasser entfernt vor, am häufigsten hoch oben auf einer waldbedeckten Bergseite. Er birgt sich selten unter Steinen, gewöhnlich unter faulem Holz, das auf der Erde liegt, und auch in verfaulten Baumstämmen und unter der Rinde derselben. Daß Plethodon nie zum Wasser kommt, selbst bei der Eierablegung, erscheint sicher aus der Thatsache, daß ich sehr kleine, aber kiemenlose Exemplare von ca. 20 mm 500—800 Fuß hoch auf einer steilen Bergseite (Mt. Lugar Loaf in Deerfield) gefunden habe, wo kein Wasser zu finden ist.

Anatomische Verhältnisse.

Da meine Untersuchungen hauptsächlich auf Desmognathus fusca beruhen, beschreibe ich diese Art als Typus und vergleiche mit demselben die Eigentümlichkeiten der anderen Arten.

Die Figuren wurden sämtlich nach Präparaten von D. fusca ge-

Digitized by Google

zeichnet. Bei sehr kleinen Larven von 18 mm Länge erstreckt sich eine breite, aus Querfasern bestehende Muskelschicht auf die ventrale Seite des Schlundgebietes, etwa in Form eines Dreiecks. Die Schicht besitzt einen doppelten Ursprung, indem die vorderen Fasern vom letzten (4.) Kiemenbogen entspringen, während die hinteren von einer Fascie oder Sehne ausgehen, auf der dorsalen Seite zwischen Kiemenbüschel und Schulterblatt. Auf dieser Schicht liegt das Herz, der Bulbus arteriosus und auch die von letzterem entspringenden Kiemenarterien. In jedem Punkte also ist das Bild genau dasselbe wie bei Necturus und Proteus. Selbst die Kiemenbögen sind gleich, Stück für Stück. In der späteren Entwickelung kommen nach und nach die Salamandridencharaktere zum Vorschein; die Kiemenbögen entwickeln die für diese Gruppe typische Form; das Hinterende des 2. Basibranchiale löst sich durch Atrophie des vorderen Teiles und wird zum „Os thyreoideum"; und die Muskelschicht differenzirt sich je nach dem doppelten Ursprung in zwei getrennten Muskeln.

Ein Kehlkopf kommt nicht zur Entwickelung. In der Stelle der Glottis entsteht bei großen Larven von 40—50 mm Länge eine in der ventralen Pharyngealwand gelegene Einstülpung, welche sich gegen die Muskelschicht hin erstreckt. Dieselbe bleibt bei einigen Exemplaren zeitlebens als eine deutliche mediale Falte im Boden des Schlundes, bei anderen wird sie kaum von den anderen Schleimhautfalten unterscheidbar. Bei einem ca. 100 mm langen, erwachsenen Exemplar fand ich die Verhältnisse, wie Fig. 1 zeigt. Der Muskel *a* (d. h. vorderer Teil der ursprünglichen Schicht) springt vom Schädel ab, läuft nach hinten und unten und trifft den gegenüberstehenden in der Mittellinie, zwischen Schlundwand und Pericard (Fig. 1 und 3 *M. a*). An der Stelle, wo die beiden Muskeln zusammentreffen, sieht man auf einem Querschnitt eine aus Bindegewebe bestehende Masse, welche wahrscheinlich den Rest des verloren gegangenen Kehlkopfes darstellt (Fig. 3 *kkr*). Der untere Muskel *b*, sonst für die Trachea bestimmt, setzt sich hier auf der Seite des Schlundes an (Fig. 1 *M. b*). Fig. 2 stellt einen Schnitt durch die Ebene *a—b* in Fig. 1 dar und zeigt die Glottiseinstülpung in ihrer tiefsten Stelle. Bei Desmognathus, in erwachsenem Zustande, kommt es nicht zur Knorpelbildung in der Kehlkopfgegend und habe ich die verschiedensten Larvenstadien untersucht, auch mit demselben negativen Resultat. Ebenfalls fehlen Lungen und Trachea vollständig. Was die andere Desmognathus-Art anbelangt, D. ochrophaea, habe ich nur einige Lupenpräparate gemacht und diese nur bei erwachsenen Formen. Dieselben lieferten ganz ähnliche Resultate. Bei Plethodon erythrynotus ist die Reduction noch

Digitized by Google

ausgeprägter. Wie Serienschnitte durch die Kehlkopfgegend zeigen, ist die Glottiseinstülpung kaum von den anderen Schleimhautfalten zu unterscheiden.

Der eigentliche Kehlkopfmuskel *a*, obwohl größer als bei Desmognathus, läßt jedoch keinen mit Bindegewebe gefüllten Zwischen-

Fig. 1.

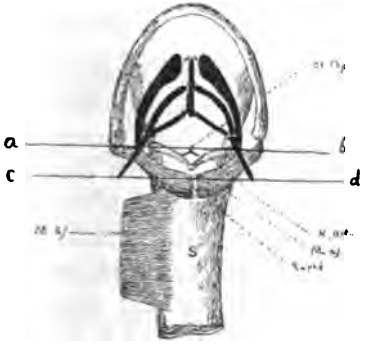


Fig. 2.

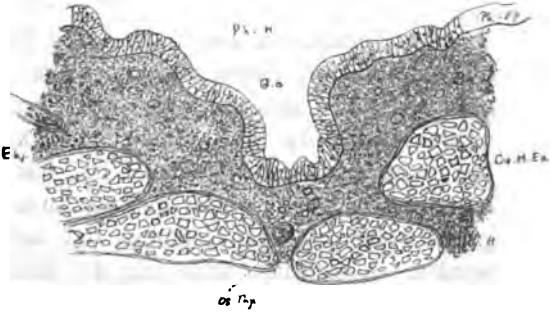


Fig. 3.

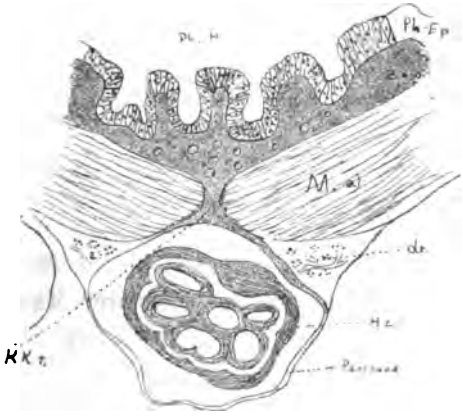


Fig. 1. Ventralansicht der Kehlkopfgegend einer erwachsenen D. fusca. *Os. Thy.* Os Thyreoideum, *K. Art.* Kiemenarterien, *a—b* Ebene des Schnittes Fig. 2, *c—d* Ebene des Schnittes Fig. 3, *M. a*, *M. b* die im Text so bezeichneten Muskeln.

Fig. 2. Querschnitt von einem erwachsenen Desmognathus in der Ebene *a—b* Fig. 1, um die Glottiseinstülpung zu zeigen. *Ph. H.* Pharyngealhöhle, *G. s.* Glottiseinstülpung, *Ph. Ep.* Pharyngealepithel, *Bgw.* Bindegewebe mit Fettzellen, *Os. H. Ex.* M. Cerato-hyoideus externus, *Thy. H.* M. Thoracico-hyoideus, *Os. Thy.* Os thyreoideum, Eb_1 erstes Epibranchiale.

Fig. 3. Querschnitt von derselben Serie wie Fig. 2, durch die Ebene *c—d* in Fig. 1. *Ph. H.*, *Ph. Ep.*, *Bgw* wie in Fig. 2, *M. a* Muskel des Kehlkopfes, *dr* Drüsenmasse, *Hz* Herz, *kkr* Kehlkopfrest.

Digitized by Google

raum (*klr* in Fig. 3 entsprechend) zwischen seinen beiden lateralen Hälften, welch letztere direct aufeinander stoßen.

Ein großer Teil dieses Muskels setzt sich am Pericard an. Gyrinophilus habe ich nur präparirt, weil durch seine Größe (20 cm) die Verhältnisse leicht zu sehen sind. Auch hier giebt es keine bestimmte Glottisfalte, obwohl noch direct unterhalb der Schleimhaut des Schlundes eine Kehlkopfmusculatur (Muskel *a*) liegt. Ich fand keine Spur von Luftwegen oder Lungen.

Schluß.

Das Vorkommen von landlebenden Tieren ohne Lungen oder Kiemen erklärt sich nur, indem wir annehmen, daß sie ihren Sauerstoffbedarf in irgend einer anderen Weise befriedigen müssen. Diese Rolle spielt wahrscheinlich die Hautatmung, möglicherweise mit Atmung durch die Darmschleimhaut verbunden. Da mir gegenwärtig die Zeit fehlt, Experimente behufs dieses Punktes zu machen, habe ich so viel herausgeben wollen, mit der Hoffnung, daß andere die Sache weiter verfolgen werden. Absichtlich habe ich die Kehlkopfmusculatur nur mit den Buchstaben *a* und *b* bezeichnet, um nicht zu weit in der Homologie der betreffenden Muskeln zu gehen. Seit einiger Zeit habe ich für diesen Punkt etwas Material gesammelt, welches ich später zu veröffentlichen gedenke.

Smith College,
Northampton Mass., U. S. A.
Dec. 1. 1893.

Nachdruck verboten.

Die Befruchtung des Eies der Maus.

Mitteilung von Dr. J. Sobotta.

Mit 1 Abbildung.

Als ich im letzten Sommer auf der 7. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Göttingen[1]) Mitteilungen über die Reifung, Befruchtung und Furchung des Mäuseeies machte, stand mir zwar bereits ein recht erhebliches Material über die ersten Entwickelungsstadien desselben zur Verfügung; indes hatte ich das Eindringen des

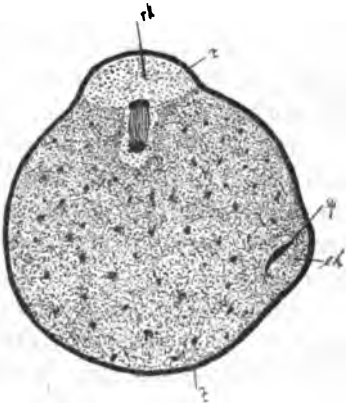
1) Verhandl. der Anatom. Gesellsch., 7. Vers. zu Göttingen. Ergänzungsheft z. Anat. Anz., Jahrg. VIII, 1893, S. 111—120.

Digitized by Google

Spermatozoons in das Ei noch nicht zu sehen Gelegenheit gehabt. Ich wies bereits damals darauf hin, daß man im Uterus der Maus nach der Begattung Millionen von Spermatozoen findet, während ich in der Tube noch nie einen einzigen Samenfaden gefunden hatte. Auch jetzt, wo die Zahl der in der Tube gefundenen Eier über 900 gestiegen ist — und zwar fast 800 in den ersten 20 Stunden nach der Begattung —, habe ich erst in der Umgebung zweier Eier Spermatozoen in der Tube gesehen. Da in den beiden vereinzelten Fällen die Eier längst befruchtet waren, scheint es mir sich hier mehr um eine zufällige Erscheinung gehandelt zu haben. Denn man findet in der Umgebung soeben erst befruchteter Eier nie auch nur ein einziges Spermatozoon.

Es ist mir nun erst jetzt gelungen, nach Untersuchung mehrerer hundert Tiere, deren Ovulations- und Begattungstermin ich kannte, das Eindringen des Spermatozoons in das Ei — resp. den eingedrungenen Samenfaden — in einer Reihe von Fällen (10—12mal) zu beobachten. Die nebenstehende Figur zeigt einen solchen Fall.

Ich vermutete bereits, als ich die erste Mitteilung über diesen Gegenstand machte, daß das Eindringen des Spermatozoons wohl während der Richtungskörperabstoßung, und zwar gegen Ende des Processes (l. c. S. 116) stattfinde. Daß dieser Proceß ein echter karyokinetischer Teilungsvorgang sei, hatte ich ebenfalls bereits klargestellt. Meine Vermutung stützte sich auf die Erfahrung, daß man die mitotischen Richtungsfiguren fast immer entweder in den Prophasen oder im Stadium des Muttersterns mit deutlicher achromatischer, meist paratangential stehender Spindel (letzteres in $^4/_5$ aller Fälle) findet. Viel seltener sieht man den ersten Beginn der Metakinese nach der Längsteilung der Chromosomen. Nie hatte ich an unbefruchteten Eiern bei der Bildung der Richtungskörper das Stadium der Tochterkerne oder -knäuel gesehen.



Meine Vermutung habe ich jetzt bestätigt gefunden. Die Metakinese tritt erst ein, nachdem das befruchtende Spermatozoon in das Ei eingetreten ist. Die beistehende Figur zeigt ein Ei aus der Tube der Maus im Durchschnitt. Dasselbe ist von der dünnen Zona pellucida (*s*) umgeben und zeigt zwei buckelartige Höcker, einen größeren

Digitized by Google

(*rk*) und einen kleineren (*eh*). Ueber beide geht die Zona pellucida hinweg. Die Substanz des kleineren Höckers unterscheidet sich von der der Eizelle wenig und stellt sich als eine directe Hervorwölbung derselben dar. Innerhalb dieses Höckers sieht man ein längliches, an einem Ende zugespitztes Gebilde, das sich mit Kernfarbstoffen intensiv färbt. Dasselbe entspricht in Größe und Form genau dem Kopf des Samenfadens der Maus. Mit seiner Längsachse liegt es ungefähr paratangential in der Eizelle. Diese Lage war in allen bisher beobachteten Fällen in typischer Weise vorhanden; nie war der Samenfadenkopf in der Richtung des Eiradius eingedrungen. Vom Schwanzfaden sieht man nichts; ob derselbe nicht mit eindringt und abgestoßen wird, oder ob er mit dem Protoplasma der Eizelle verschmilzt, weiß ich nicht anzugeben.

Die zweite Erhebung bei *rk* grenzt sich mit einer ziemlich scharfen Linie gegen die Eizelle ab und erscheint deutlich heller als diese. Sie enthält nur feinkörnige protoplasmatische Bestandteile. Von ihrer Basis aus geht ein gleichfalls sich hell färbender, rein protoplasmatischer Zapfen in das Innere der Eizelle. In diesem Zapfen nun liegt die mitotische Richtungsfigur und zwar im Stadium des Dispirems. Der eine Tochterknäuel liegt in der Basis des Höckers, der andere am Grunde des protoplasmatischen Zapfens. Zwischen beiden laufen deutliche achromatische Verbindungsfäden.

Es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, daß das dem Samenfadenkopf der Maus in seinem ganzen Verhalten gleichende Gebilde (*sp*) in der That ein in das Ei eingedrungenes Spermatozoon ist, daß die Erhebung, in der es liegt (*eh*), dem bei anderen Eiern beobachteten Empfängnishügel (cône d'attraction Fol's) entspricht.

Der zweite Höcker ist das in Abstoßung begriffene Richtungskörperchen. Die Vollendung des mitotischen Processes, der zur Ausstoßung des Richtungskörpers aus dem Ei führt, geht also in der That erst vor sich, nachdem der Samenfaden in das Ei eingedrungen ist.

Bisher habe ich stets nur Einen Samenfadenkopf im Ei der Maus gesehen. Wahrscheinlich dringt gewöhnlich auch nur ein einziger ein. In der Umgebung der in dieser Weise befruchteten Eier findet man kein zweites Spermatozoon. Die Eier sind wie immer bis kurz nach der Befruchtung von zahlreichen Zellen der Membrana granulosa und dem mehr oder weniger gelockerten Discus proligerus umgeben. In den bisher beobachteten Fällen, die sich auf vier verschiedene Tiere beziehen, habe ich auch jetzt nicht in der ganzen übrigen Tube außer

Digitized by Google

den in die Eier eingedrungenen Samenfäden weitere Spermatozoen gefunden. Es ist also wohl anzunehmen, daß von den vielen in den Uterus ejaculirten Samenfäden nur sehr wenige in die Tube gelangen — vielleicht nur ebenso viel, wie sich Eier in der letzteren befinden. Ich möchte hier nochmals darauf hinweisen, wie verschieden sich die Maus gegenüber anderen bisher untersuchten Säugetieren verhält. Bei letzteren (Kaninchen, Meerschweinchen u. a.) liegen noch Tage lang nach der Befruchtung (tote) Samenfäden in der Eiweißschicht dieser Eier und auch in dem Raum zwischen Zona pellucida und Ei.

Ich wollte diesen wichtigen Vorgang der Befruchtung des Säugetiereies, der in dieser Weise bisher noch nicht beschrieben worden ist, in Kürze hier mitteilen. Ich hoffe, in nächster Zeit auch die Umbildungsstadien des Samenfadenkopfes in den Spermakern verfolgen zu können und dann die sämtlichen Beobachtungen in einer ausführlichen Veröffentlichung zusammenzufassen.

Berlin, 9. Dec. 1893.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis der Glandula submaxillaris einiger Säugetiere.

Von N. Loewenthal,
a. o. Professor der Histologie an der Universität Lausanne.

Mit 3 Abbildungen.

In zwei früher erschienenen Mitteilungen [1]) habe ich die Gelegenheit gehabt, über Drüsen, die aus verschieden gebauten Drüsenläppchen zusammengesetzt sind, zu berichten; so insbesondere über die Harder'sche Drüse des Igels und des Schweines. Es war hiermit der bis dahin kaum beachtete Befund, daß bei den Säugetieren Drüsen zu finden sind, deren Teile durch einen verschiedenen Bau sich auszeichnen, mit aller Sicherheit bewiesen worden. In den folgenden Zeilen sollen noch neue Beispiele aufgeführt werden. Die Gl. submaxillaris der weißen Ratte, des Meerschweinchens und des Igels ist deswegen bemerkenswert, daß in derselben, und besonders ist dies bei den zwei zuerst genannten Arten der Fall, schon mit unbewaffnetem Auge, ein gewisser Teil zu unterscheiden ist, der von dem Hauptteil

1) Notiz über die Harder'sche Drüse des Igels, und Beitrag zur Kenntnis der Harder'schen Drüse bei den Säugetieren, in: Anat. Anzeiger, Jahrg. 7, Nr. 2, 16 und 17.

Digitized by Google

der Drüse völlig losgetrennt werden kann und in einen besonderen größeren Ast des Ausführungsganges ausmündet; während der zuletzt genannte Drüsenteil Alveolen von hauptsächlich oder sogar ausschließlich serösem Typus enthält, gehören diejenigen des kleineren Drüsenteiles dem mucösen Typus an. Auch diese Befunde sind, meines Wissens, bis jetzt unberücksichtigt geblieben.

1) Weiße Ratte. Die Drüse ist in die Länge gezogen und abgeplattet in dorso-ventraler Richtung; die vordere cerebralwärts gerichtete Extremität ist meist etwas breiter als die hintere. Der Längsdurchmesser entspricht der Längsachse des Halses und mißt an der frisch bloßgelegten Drüse etwa 15,5—17 mm, die größte Breite ist von etwa 7—8 mm, das Gewicht etwa 0,195 g. An dem vorderen Teile der unteren (ventralen) Drüsenfläche erkennt man ein gut abgegrenztes Läppchen, von abgerundeter oder vielmehr viereckig-abgerundeter Circumferenz, das in eine Vertiefung der Hauptdrüse zu liegen kommt (Fig. 1); auch ist der vordere Rand der letzteren ausgeschnitten. Das fragliche Läppchen ist von dem inneren Rande der Drüse etwas entfernt, während es hart bis an den äußeren Rand derselben hinanreicht oder sogar denselben etwas überschreitet. Das Läppchen hat etwa 5—6,5 mm im Durchmesser und unterscheidet sich von dem Hauptteil der Drüse bei der makroskopischen Betrachtung

Fig. 1. Linke Glandula submaxillaris der weißen Ratte in natürlicher Größe. m Drüsenteil vom mucösen Typus.

durch die glattere Beschaffenheit der Oberfläche und durch die mehr grau-gelbliche Farbe. Nach Behandlung mit Alkohol und besonders mit Kalium bichromicum hebt es sich recht hübsch durch die mehr weiße Farbe ab. Das fragliche Läppchen kann ohne Schwierigkeit vollständig abgelöst werden, denn es ist nur durch lockeres Bindegewebe mit dem übrigen Drüsenteil verbunden. Wirft man das abgelöste Läppchen nach außen um, so fällt man auf den Ausführungsgang und die Gefäße, die für die Drüse bestimmt sind, und es kann dabei festgestellt werden, daß ein besonderer Ast des Hauptausführungsganges zu dem kleinen Läppchen sich begiebt.

Die mikroskopische Untersuchung der Schnitte legt den Beweis ab, daß zwischen den fraglichen, schon mit unbewaffnetem Auge zu unterscheidenden Drüsenteilen in der That Differenzen in Betreff des feineren Baues bestehen. In der Hauptdrüse treten die Läppchen viel

Digitized by Google

deutlicher hervor, indem sie durch ansehnlich breitere Scheidewände von Bindegewebe getrennt sind, als es in der kleinen abgesonderten Drüse der Fall ist; somit findet das glattere Aussehen der letzteren bei makroskopischer Beobachtung seine Erklärung. Die Alveolen der Hauptdrüse sind vielmehr klein und gehören dem sogenannten serösen Typus an; das Epithel ist stark granulirt und trübe; nach stattgefundener Härtung tritt im Zellenleibe eine zierliche und zarte Netzstructur hervor; die Kerne sind in den mittleren Teilen des Zellenkörpers gelegen, bald abgerundet, bald etwas eckig. Bemerkenswert ist jedoch, daß hier und da, zwischen den Alveolen von rein serösem Typus, eine knappe Anzahl von ganz zerstreut gelegenen Alveolen, die durch die hellere Beschaffenheit des Epithels und durch die abgeplattete, ganz randständig gelegenen Kerne sich unterscheiden, in den Schnitten aufzufinden sind. In dem abgesonderten kleinen Drüsenlappen hingegen sind die Alveolen durchschnittlich größer und gehören dem sogenannten mucösen Typus an. Die Zellen sind aufgeblasen, heller und durchschnittlich größer als in dem Hauptteil der Drüse; die Zellencontouren sind scharf gezeichnet; die Kerne abgeplattet und ganz nach außen gegen die Membrana propria verschoben; in einer Anzahl von Alveolen sind die sogenannten Halbmonde von Gianuzzi recht schön zu erkennen. Am Epithel in den intralobulären Zweigen des Ausführungsganges unterscheidet man in den beiden Drüsenabteilungen die bekannte streifige Structur des Zellenleibes. In der serösen Drüse sind die genannten Gänge durchschnittlich etwas enger und das Epithel nicht so hoch als in der anderen. An den Schnitten der in Alkohol gehärteten Drüsen ist der Ausführungsgang des Drüschens vom mucösen Typus schon dadurch unterscheidbar, daß sein Lumen mit einer durchsichtigen Substanz gefüllt ist, die wohl dem schleimigen, durch das Härtungsreagenz gefallenen Drüsensecret entspricht; wohl auf diesen Grund ist der Befund zurückzuführen, daß die innere Umgrenzung des Epithelüberzuges in dem fraglichen Ausführungsgange ganz glatt und gespannt, während sie in dem anderen Ausführungsgange leicht wellig erscheint. In den beiden ist das Epithel zwei- und dreischichtig; es bildet aber eine etwas dickere Schicht in demjenigen der serösen Drüse; trotz dem, was man von vornherein, dem relativen Größenverhältnis der Drüsenteile zufolge, erwarten könnte, steht der Querschnitt des Ausführungsganges des mucösen Lappens demjenigen des Ausführungsganges der Hauptdrüse nur wenig nach. Die Ausführungsgänge sind von Gefäßen und Nerven begleitet; den letzteren sind mikroskopische Nervenganglien beigemengt, wie es aus der Untersuchung einer Anzahl von Schnitten ersichtlich ist.

Digitized by Google

2) Meerschweinchen. Die äußere Gestalt der Drüse ist weniger regelmäßig als bei der Ratte. Die Drüse ist weniger in die Länge gezogen, ist aber breiter und dicker; die Läppchen hängen noch lockerer zusammen und gehen leicht auseinander; darum sind die Durchmesser schwierig genau anzugeben. An der völlig herauspräparirten Drüse mißt der Längsdurchmesser etwa 12—13 mm; die größte Breite ist von 9—10 mm; das Gewicht 0,30—0,31 g. An dem vorderen Teile der äußeren ventralen Drüsenfläche unterscheidet man einen kleinen, recht gut abgegrenzten Lappen (Fig. 2). Von graugelblicher Farbe im frischen Zustande, hebt er sich nach Härtung in Alkohol oder noch besser in Kalium bichromicum durch die weißere Farbe von der Hauptdrüse ab. Der lappige Bau ist in ihm weit weniger angedeutet als in den letzteren. Durchmesser: Länge

Fig. 2. Rechte Glandula submaxillaris des Meerschweinchens. m Drüsenteil vom mucösen Typus, d.e. Ausführungsgang und seine zwei Hauptäste durch die Dissection bloßgelegt.

6,5—7,5 mm, Breite 4—4,5 mm. Die äußerliche Gestaltung ist etwa diejenige einer seitlich zusammengedrückten Kappe oder auch etwa linsenförmig; an einer Stelle bemerkt man eine seichte Einkerbung, die eine Art Hilus darstellt; an dieser Stelle tritt der Ausführungsgang des abgesonderten Lappens heraus und er kann eine ganze Strecke weit getrennt verfolgt werden. Mit der Hauptdrüse ist der fragliche kleine Lappen nur ganz locker, noch lockerer als bei der Ratte, verbunden. Die Hauptdrüse ist etwa herzförmig, abgeplattet von innen nach außen; die Basis ist cerebralwärts und schief nach außen gerichtet; sie enthält eine Vertiefung, in der die innere Fläche der kleineren Drüse zu liegen kommt. Die äußere Fläche geht ohne scharfe Grenze in die untere (ventrale) über; die beiden sind gewölbt; die innere Fläche ist vielmehr flach und durch eine tiefere Furche in zwei ungleich große Lappen geteilt: einen kleineren vorderen und einen größeren hinteren. In der natürlichen Lage erscheint die Drüse in Profilansicht, indem hauptsächlich die untere und nur ein kleiner Teil der äußeren Fläche frei zur Ansicht gelangen. Der Ausführungsgang tritt an der basalen, ausgehöhlten Fläche hinein. Um diesen Teil seines Verlaufes zu erkennen, muß das kleine Drüschen nach außen umgeworfen werden, nachdem die zwischen demselben und der Hauptdrüse ausgespannte Schicht von lockerem Bindegewebe durchschnitten wird.

Digitized by Google

Bei der mikroskopischen Untersuchung der Schnitte erkennt man, daß die Alveolen der Hauptdrüse dem serösen Typus angehören, während diejenigen der anderen, kleineren nach dem rein mucösen Typus gebaut sind. In der serösen Drüse ist der lappige Bau viel besser ausgesprochen; die Läppchen sind kleiner und besser abgegrenzt, die Scheidewände breiter; auch die zwischen den Alveolen gelegenen Bindegewebsscheiden sind etwas breiter als in der anderen Drüse. Die Beschaffenheit des Epithels zeigt etwas Eigentümliches, indem sie gewissermaßen an diejenige der Zellen des Pancreas erinnert: ein schmaler äußerer Teil des Zellenleibes färbt sich mit Hämatoxylin und erscheint vielmehr homogen, während der viel breitere innere Teil körnig erscheint (Härtung in Alkohol); die Kerne sind von rundlicher Gestaltung und nach außen verschoben. Es besteht somit ein nennenswerter Unterschied in Betreff der Beschaffenheit des Drüsenepithels bei Meerschweinchen und Ratte. Die Querschnitte der intralobulären Zweige des Ausführungsganges treten schön und zahlreich hervor; die streifige Structur des Zellenleibes ist gut ausgesprochen. In den interlobulären Gängen ist das Epithel meist zweischichtig, stellenweise dreischichtig; Becherzellen sind hier und da zwischen den Cylinderzellen zu erkennen. In der mucösen Drüse stoßen die Alveolen meist hart aneinander; die Lumina derselben recht gut erkennbar, obwohl nicht sehr weit. Der Zellenleib des Drüsenepithels färbt sich mit Hämatoxylin nach stattgefundener Härtung in Alkohol oder Kalium bichromicum; die Zellencontouren scharf gezeichnet; die Kerne sehr abgeplattet und gegen die Membrana propria verschoben. Eine Einteilung der Zellen in hellere größere und stark granulirte kleinere ist in den Alveolen nicht zu unterscheiden; alle Zellen haben vielmehr dieselbe Beschaffenheit, so daß von typischen Halbmonden nichts zu sehen ist. Der Querschnitt des Hauptausführungsganges dieses Drüschens ist etwas kleiner als derjenige des Ausführungsganges der Hauptdrüse.

3) Igel. Die namhaft größere Drüse zerfällt in einige größere Abteilungen; zwei größere sind auf den ersten Blick zu unterscheiden; die eine ist etwa von conischer Form; an der anderen größeren erkennt man drei Flächen; zwei sind gewölbt, die dritte concav; die Circumferenz der größeren gewölbten Fläche ist unregelmäßig abgerundet. Zwischen diesen zwei großen und vollständig von einander getrennten Abteilungen kommen noch zwei ganz abgeplattete und viel kleinere Läppchen zu liegen. Selbstverständlich ist hier nur von den größeren, mit unbewaffnetem Auge zu unterscheidenden Drüsenteilen die Rede; jeder von denselben zerfällt in kleinere Läppchen. Die größeren Drüsenabteilungen sind durch lockeres Bindegewebe verbunden. Der Aus-

Digitized by Google

führungsgang teilt sich in der Nähe der Drüse in zwei Hauptäste; der eine begiebt sich zu dem conisch gestalteten Lappen, der andere zu den übrigen. Ich konnte nur ein spärliches Material sammeln und habe damals die Mensurationen an den frischen Organen leider nicht unternommen.

Die mikroskopische Untersuchung hat auch hier einen Unterschied des Baues des Drüsenepithels in den verschiedenen Drüsenteilen erwiesen, obwohl allerdings die Differenz nicht so scharf hervortritt wie

Fig. 3. Glandula submaxillaris des Igels, kaum vergrößert. m Lappen, hauptsächlich Alveolen vom mucösen Typus enthaltend.

bei den zwei vorher genannten Arten. An den Schnitten des conischen Lappens erkennt man, daß die Alveolen dem mucösen Typus angehören. Zellenleib hell, aufgeblasen; Zellencontouren scharf gezeichnet; Kerne sehr abgeplattet und an die Membrana propria verschoben. Trotzdem sind hier noch ganz kleine Inselchen von namhaft kleineren Alveolen, die nach dem serösen Typus beschaffen sind, in den Läppchen zerstreut. Complicirter sind die Verhältnisse in dem anderen, größeren und breiteren Lappen. Zum großen Teil entspricht die Beschaffenheit der Alveolen dem serösen Typus, doch erkennt man namhafte Unterschiede zwischen denselben. Die einen gehören dem classischen serösen Typus an. Die Zellen sind stark granulirt; bei stärkeren Vergrößerungen tritt eine zarte Netzstructur hervor, die Kerne in den mittleren Teilen des Zellenleibes gelegen. In den anderen ist das Drüsenepithel heller; die abgeplatteten Kerne sind gegen die Membrana propria verschoben; allem Anscheine nach gehören diese Alveolen dem mucösen Typus an. In dem in Rede stehenden Drüsenteil sind also beide Arten von Alveolen vertreten. Es könnte allerdings eingewendet werden, daß die erwähnten Unterschiede vielleicht auf verschiedene Stadien der Secretion sich beziehen; das Experiment würde allerdings für die Aufklärung dieser Frage von großem Werte sein. Nur soll betont werden, daß die extremen Typen von Alveolen in den Schnitten allein vertreten sind; Uebergangsformen zwischen denselben waren nicht aufzufinden. Uebrigens sind auch bei der Ratte, wie es weiter oben hervorgehoben wurde, in dem serösen Drüsenteil Alveolen von dem mucösen Typus, obwohl in viel knapperer Zahl, anzutreffen. In dem conischen (mucösen) Lappen sind die Läppchen nicht so gut ab-

Digitized by Google

gegrenzt wie in dem anderen; in Uebereinstimmung mit dem Befunde beim Meerschweinchen und bei der Ratte. In der Nähe der größeren interlobulären Verzweigungen des Ausführungsganges sind an den Schnitten mikroskopische Nervenganglien zu finden.

Die mitgeteilten Befunde, die wohl so leicht für jeden Forscher nachzuprüfen sind, enthalten nützliche Winke für die physiologisch-chemische Forschung, indem sie den Beweis liefern, daß bei den genannten Tierarten, und besonders bei der weißen Ratte und dem Meerschweinchen die Glandula submaxillaris aus zwei völlig getrennten und verschieden gebauten Drüsen besteht.

Nachdruck verboten.

Notiz über die Anwendung des Formaldehyds (Formol) als Härtungs- und Conservirungsmittel.

Von Dr. F. Blum, praktischer Arzt in Frankfurt a. M.

Unter einem ähnlichen Titel wie dem vorstehenden bringt Hermann im Anatomischen Anzeiger [1]) Bemerkungen über eine frühere Publication von mir [2]) und über mittlerweile von ihm selbst gemachte Erfahrungen, denen ich einige Worte widmen möchte.

Hermann bestreitet keineswegs, daß ich zuerst auf den Formaldehyd als verwendbares Härtungsmittel aufmerksam gemacht habe; aber er glaubt auf gewisse Eigenschaften dieses Mittels hinweisen zu müssen, weil dieselben mir entgangen seien. Da nennt er denn primo loco, daß sich bei Formaldehydbehandlung nahezu die normale Durchsichtigkeit des lebenden Gewebes erhalte, und führt vornehmlich die Versuche mit Conservirung von Augen an.

Daß ich nicht hätte angeben können, wie es doch geschehen ist, daß die Gewebe, ohne zu schrumpfen, ihre mikroskopische Structur bei der Formaldehydhärtung beibehalten, wenn eben diese Gewebe undurchsichtig geworden wären, versteht sich wohl von selbst. Es kann sich also bei dem Einwurf von Hermann nur um die Cornea und Linse handeln. In Bezug auf die Cornea aber muß ich feststellen, daß schon vor einiger Zeit durch meinen Vater eine weitere Mitteilung

---

1) Bd. 9, No. 4 vom 11. December 1893.

2) Der Formaldehyd als Härtungsmittel. Zeitschrift f. wissensch. Mikroskopie, Bd. 10, 1893, S. 314.

Digitized by Google

publicirt worden ist [1]), in welcher es heißt (von Fischaugen): „auch die Pupille ist unverändert geblieben." Damit ist doch zur Genüge auf die Durchsichtigkeit der Cornea hingewiesen. Was nun aber die Linse betrifft, so bleibt dieselbe nicht durchsichtig, sondern wird, ähnlich wie bei einer Katarakt, getrübt. In der Arbeit meines Vaters ist fernerhin die von uns gemeinsam gemachte Beobachtung erwähnt, daß das Formol, im Gegensatz zum Alkohol, die Eigenschaft besitzt, Mucin nicht zu fällen, wodurch alle Schleim absondernden Tiere sehr gut erhalten bleiben. Ich glaube, daß durch Angabe dieser Thatsachen durchaus hinreichend auf die vorzüglichen Eigenschaften des Formaldehyds als Härtungsmittel hingewiesen war.

Hermann geht dann an zweiter Stelle auf die wertvolle Eigenschaft des Formaldehyds ein, die natürlichen Farben zu conserviren, nimmt aber einen Farbstoff, den Blutfarbstoff, hiervon aus. In meiner ersten Arbeit über den Formaldehyd [2]) — ich beschäftige mich seit über einem Jahre mit diesem Präparate — ist schon ausgesprochen, daß der Formaldehyd als Conservirungsmittel in Betracht zu ziehen sei und daß Versuche zur Conservirung von Sammlungen im hiesigen Senckenbergischen Institut angestellt werden. In der Publication meines Vaters [3]) ist dann zum ersten Male mit den nötigen Belegen dargethan, daß bei Verwendung von Formol die natürlichen Färbungen sich häufig vollkommen, fast stets aber besser als bei Alkoholconservirung erhalten. Ich möchte den dortigen positiven Beispielen hier einige mittlerweile erhobene negative Befunde anreihen: Goldfische verlieren nach meinen Beobachtungen im Gegensatz zu denen von Hermann in Formaldehydlösung ihre rotgoldene Farbe; Veilchen verlieren ihr Blau und erblassen.

Wenn aber Hermann behauptet, daß der Blutfarbstoff sehr schnell aus den Geweben ausgelaugt werde, so muß ich ihm darin widersprechen. Es ist mir im Gegenteil aufgefallen, daß Gewebsstücke, welche mit meiner Formollösung (1:10) einige Tage vorbehandelt waren und dann in Alkohol behufs Entwässerung eingebracht wurden, in diesem wie frisch aussahen und besonders schön die Blutgefäße hervortreten ließen. Dementsprechend waren im mikroskopischen Bilde die roten Blutkörperchen weit besser in Bezug auf Gestalt und Farbe zu erkennen als bei analogen in Alkohol gehärteten Präparaten.

---

1) Formol als Conservirungsflüssigkeit, von Oberlehrer J. Blum. Zoologischer Anzeiger, 1893, No. 434.

2) F. Blum, Der Formaldehyd als Antisepticum. Münchener medic. Wochenschrift, 1893, No. 32 (8. August).

3) l. c.

Digitized by Google

Ueber die von mir eingeführte Formolhärtung [1]) möchte ich aus meinen bisherigen Erfahrungen recapitulirend und ergänzend anführen:

Selbst größere Gewebsstücke werden rasch und ohne Schrumpfung gehärtet. Dabei erhält sich die mikroskopische Gewebsstructur und Färbbarkeit. Zellleib sowohl wie Zellkern bewahren ihre Gestalt, und Kernteilungsfiguren werden fixirt. Die roten Blutkörperchen treten deutlicher als bei ausschließlicher Alkoholhärtung hervor. Mucin wird nicht gefällt; Fett scheint nicht ausgelaugt zu werden. Mikroorganismen bewahren ihre specifische Färbbarkeit.

Frankfurt a. M., 13. Dec. 1893.

Nachdruck verboten.

Nachtrag zu dem Aufsatze von Locy in No. 5 und 6, p. 169.

Since the manuscript of the above article left my hands I have received embryos of Torpedo ocellata from the zoological Station at Naples. It has been a great satisfaction to me to be able to compare them with Squalus acanthias. I append this note because I have referred above to the ZIEGLER's work on Torpedo, and have called attention to the fact that they failed to note the primary optic vesicles in any very young stage of that animal. After comparing the two forms I must say that the conditions are somewhat different in the two animals. While Squalus acanthias is most favorable for observing the early history of the optic vesicles, Torpedo ocellata is a very indifferent form for the same purpose. The optic vesicles of Torpedo evidently appear slightly later than they do in Squalus. In the embryos sent me, however, I have been able to detect, in the stage designated D by the ZIEGLER's, very faint circular areas at the extreme anterior end of the embryo. They are best seen by removing the embryo entirely from the blastoderm and studying it from below. The optic vesicles are, then, present in Torpedo ocellata at this early age, but they are almost indistinguishable from surface study, by the method of preparation (corrosive sublimate) used at Naples. In Squalus, on the contrary, the optic vesicles have become very prominent at the corresponding stage, and they have been clearly defined

---

1) Formol ist die 40-proc. Formaldehydlösung, wie sie von den Farbwerken vormals Meister, Lucius & Brüning zu Höchst a. M. abgegeben wird. Die Härtungsflüssigkeit ist das durch Wasser zehnfach verdünnte Formol.

Digitized by Google

for sometime earlier. In Torpedo, I have not found the accessory optic vesicles at this stage, but, later they are present. I shall make some further comparisons after studying sections of Torpedo.

December 29, 1893.

New York Academy of Sciences, Biological Section,

December 4, 1893.

Professor H. F. Osborn described and exhibited a series of restorations of Lower Miocene mammals including Titanotherium, Acerotherium, Metamynodon, Protapius, Elotherium, Oreodon and other characteristic forms.

This is the first of a series of tertiary mammal groups in preparation.

Mr. O. L. Strong described a new modification of the rapid Golgi method designed to eliminate some of its present defects, i. e., uncertainty of success and irregularity in the stain when attained, due probably in great measure to the feeble penetration of the silver nitrate.

The modification consisted in adding a certain proportion of sodium sulphate to the silver nitrate in which the specimens are placed after the hardening in osmic bichromate.

While this modification has hardly been tried sufficiently to ascertain exactly its merits, it seemed certain that in some cases, at least, it gave much more complete and uniformly stained pictures of the nervous system than the old procedure.

Specimens of the heart of a tadpole and cord of an embryo chick were exhibited.

Prof. E. B. Wilson noted a mode of preparation of lobster testis which gave results especially favorable for class work in cytology.

Bashford Dean, rec. sec.

Anatomische Gesellschaft.

Die achte Versammlung der Gesellschaft wird in Strafsburg (Elsafs), und zwar wegen des Congresses nicht Ostern, sondern Pfingsten d. J. (14.—16. Mai) stattfinden.

Jahresbeiträge zahlten die Herren Rawitz, Cori, Bugnion (zwei Jahre), S. Mayer, Ellenberger (zwei Jahre), Eisler.

An die Zahlung der Beiträge, besonders der noch vielfach rückständigen für 1893 und frühere Jahre, wird erinnert.

Der Schriftführer: K. von Bardeleben.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 6. Februar 1894. **No. 8.**

Inhalt: **Litteratur.** S. 233—247. — **Aufsätze.** Wilhelm Roux, Die Methoden zur Erzeugung halber Froschembryonen und zum Nachweis der Beziehung der ersten Furchungsebenen des Froscheies zur Medianebene des Embryo. S. 248—262. — Josef Schaffer, Die oberflächliche Gliahülle und das Stützgerüst des weißen Rückenmarksmantels. S. 262—264. — **Anatomische Gesellschaft.** S. 264. — **Personalia.** S. 264.

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Hertwig, O., La cellule et les tissues. Eléments d'anatomie et de physiologie générales. Traduit par C. Julin. Paris, 1893. 8°. 14 + 352 pp. 170 fig.

Piersol, George A., Textbook of normal Histology, including an Account of the Development of the Tissues and of the Organs. Philadelphia 1893, J. B. Lippincott Co. 8°. 457 pp.

Sussdorf, M., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere unter besonderer Berücksichtigung der topographischen Anatomie und der Methodik der Präparierübungen. (In 6—7 Lief.) Stuttgart, 1893. 8°. Lief. 3 p. 321—480. 48 Abb.

Waldeyer, W., Lehr- und Handbücher. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse d. Anat. u. Entwickelungsgesch., B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 1—23.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Annales de la société belge de microscopie. T. 17 Fsc. 2. Bruxelles, 1893.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für kli-

Digitized by Google

nische Medicin. Hrsg. von R. Virchow. Berlin, Georg Reimer. B. 135 H. 1, Folge 13 B. 5 H. 1.

Inhalt (sow. anat.): Zenker, Beitrag zur Darstellung der natürlichen Gefäßinjection in histologischen Präparaten.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Rédigés par Klippel et T. Legry. Paris, G. Steinheil. Année 68, 1893, S. 5 T. 7 N. 22. 23

Anatomische Hefte. Abt. 2. **Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte.** B. 2, 1892: Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1893. 8°. 660 pp.

Inhalt: Waldeyer, Lehr- und Handbücher. — Hermann, Technik. — Flemming, Zelle. — Disse, Allgemeine Anatomie. — Barfurth, Regeneration. — v. Bardeleben, Knochen, Bänder, Muskeln. — Eberth, Circulationsorgane, sog. Blutgefäßdrüsen. — Merkel, Respirationsapparat. — Hermann, Urogenitalsystem. — Disse, Haut. — Merkel und Zuckerkandl, Sinnesorgane. — Golgi, Nervensystem. — Merkel, Topographische Anatomie. — Roux, Entwickelungsmechanik. — Born, Erste Entwickelungsvorgänge. — Strahl, Die menschliche Placenta. — v. Kupffer, Entwickelungsgeschichte des Kopfes. — Strasser, Alte und neue Probleme der entwickelungsgeschichtlichen Forschung auf dem Gebiete des Nervensystems. — Bonnet, Die Mammarorgane im Lichte der Ontogenie und Phylogenie.

Zoologische Jahrbücher. Abt. f. Systemat. u. Biologie d. Tiere. Hrsg. v. J. W. Spengel. B. 7, 1893, H. 4. 5 lithogr. Taf. 8°. Jena 1893, Gustav Fischer.

Journal of the R. Microscopical Society. Edited by F. Jeffrey Bell. 1893, Pt. 6. London.

Journal of the New York Microscopical Society. V. 9, 1893, N. 4.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. von Albert von Kœlliker und Ernst Ehlers. Leipzig, W. Engelmann. 8°. B. 57, 1893, H. 2. 7 Taf. 6 Fig. im Text.

Inhalt (sow. anat.): Braem, Zur Entwickelungsgeschichte von Ophryotrocha puerilis Clprd. Mecz. — Hasse, Die Entwickelung der Wirbelsäule der Cyclostomen. Sechste Abhandlung über die Entwickelung der Wirbelsäule.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Auld, A. G., Fol's Fluid for rapid Hardening. Tr. Glasgow Pathol. and clinic. Soc., 1891/93, V. 4 p. 89.

Hermann, F., Technik. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse d. Anat. u. Entwickelungsgesch., B. 2. 1892: Wiesbaden 1893, p. 23—37.

Koch, Ludwig, Mikrotechnische Mitteilungen. Flora, B. 77, Jg. 1893, p. 353—356. Mit Abb.

Woodworth, W. Mc M., A Method of orienting small Objects for the Microtome. From the Museum of compar. Zoology. B. Mus. compar. Zool. at Harvard College, V. 25, 1893, N. 3 p. 45—47.

Zenker, Konrad, Beitrag zur Darstellung der natürlichen Gefäßinjection in histologischen Präparaten. Aus d. pathol.-anatom. Instit. zu Erlangen. A. pathol. Anat., B. 135 H. 1 p. 147—148. 2 Tab.

4. Allgemeines. (Mehrere Systeme. Topographie.)

Barfurth, D., Regeneration. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 124—156.

Comstock, J. H., Evolution and Taxonomy; an Essay on the Application of the Theory of natural Selection on the Classification of Animals and

Digitized by Google

Plants, illustrated by a Study of the Evolution of the Wings of the Insects. Wilder Quart. Century Book, Ithaca 1893, p. 37—114. 3 Plat. 8°.

Disse, J., Allgemeine Anatomie. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 83—123.

Haeckel, E., Antropogenia. Storia dell' evoluzione umana. Traduz. ital. Torino, 1893. 4°. Con illustr. Disp. 1 p. 1—48.

Haynes, J. S., The Relation of the Heart and Lungs to the anterior Chest Wall as determined by composite Photography. New York Med. J., 1893, V. 58 p. 562.

Hillier, H. C., Against Dogma and Freewill and for Weismannism. 2. greatly enlarg. Edit. London 1893. 8°.

Merkel, Fr., Topographische Anatomie. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 403—414.

Ribbert, Neuere Anschauungen über Vererbung, Descendenz und Pathologie. Deutsche med. W., Jg. 20 N. 1 p. 10—12; N. 2 p. 31—33.

Warner, F., Constitutional Differences between Boys and Girls and their Relation to educational Requirements. Tr. Med. Soc. London, 1892/93, V. 16 p. 263—273.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Amelung, Erich, Ueber mittlere Zellgrößen. Flora, B. 77, Jg. 1893, p. 176—207.

Clarke, C. K., Some Problems in Cell Nutrition. North Americ. Practit., Chicago 1893, V. 5 p. 269.

Disse, J., Allgemeine Anatomie. (S. Cap. 4.)

Drüner, L., Beiträge zur Kenntnis der Kern- und Zellendegeneration und ihrer Ursache. Jen. Z. Naturw., B. 28 p. 294—327. 2 Taf.

Duclert, L., Etude histologique de la sécrétion du lait. Montpellier, 1893. 4°. 79 pp. 3 pl. Thèse.

Flemming, W., Zelle. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 37—82.

Goldscheider, Weitere Mitteilungen über die Leukocytenfrage. Vhdlgn. Phys. Ges. zu Berlin, Jg. 1893/94, N. 2/3 p. 9—16.

Greci et Guillaume, Pierre, Contribution à l'étude de la sécrétion sébacée. Bordeaux, 1893. 4°. 42 pp. Thèse.

Hammar, J. Aug., Altmann's „granula-teori". (Referat.) S.-A.? 11 pp.

Hertwig, O., La cellule et les tissues. (S. Cap. 1.)

Hill, M. D., Cell-Division. Natur. Science, V. 4, Jan., p. 38—49. 12 Fig.

Leber, Präparate von Becherzellen von Grenn. Ber. 23. Vers. Ophthalm. Ges. Heidelberg 1893. Außerordentl. Beilageh. Klin. Monatsbl. Augenheilk., Jg. 36, 1893, p. 228.

Lister, J. J., Exhibition of a Specimen showing karyokinetic Division of the Nuclei in a Plasmodium of one of the Mycetozoa. Pr. Cambridge Philos. Soc., V. 8 Pt. 2, 1893, p. 81—82.

Piersol, George A., Textbook of normal Histology, including an Account of the Development of the Tissues and of the Organs. (S. Cap. 1.)

Röse, C., Contributions to the Histogeny and Histology of Bones and

Digitized by Google

dental Tissues. Translat. by R. Hanitsch. Dental Cosmos, Philadelphia 1893, V. 35 p. 1189, 1273.

Solger, B., Zur Kenntnis der Röhrenknochen. 3 Abb. Z. A., Jg. 17 N. 437 p. 1—4.

Strasburger, Eduard, Wirkungsweise des Zellkerns und die Zellgröße. Histologische Beitr. von Strasburger, H. 5 p. 96—125.

Zimmermann, A., Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. B. 2 H. 1. Ueber das Verhalten der Nucleolen während der Kernteilung. III, 35 pp. 1 Doppeltaf. Tübingen, Laupp, 1893.

6. Bewegungsapparat.

v. Bardeleben, Karl, Knochen, Bänder, Muskeln. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 157—178.

a) Skelet.

Bateson, W., On numerical Variation in Digits in Illustration of a Principle of Symmetry. Abstract. Pr. Cambridge Philos. Soc., V. 8 Pt. 2, 1893, p. 61.

Boyd, S., A Case of cervical Rib. Intern. med. Magaz., Philadelphia 1893, V. 2 p. 881. 1 Pl.

Doyon, A., Ossification irrégulière du crâne. Ann. dermatol. et syphil., Paris 1893, S. 3 T. 4 p. 953.

Gaupp, E., Beiträge zur Morphologie des Schädels. II. Das Hyo-Branchial-Skelet der Anuren und seine Umwandlung. 2 Taf. Morphol. Arb., B. 3 H. 3 p. 399—438.

Hasse, C., Die Entwickelung der Wirbelsäule der Cyclostomen. Sechste Abhdlg. über die Entwickelung der Wirbelsäule. 1 Taf. Aus d. anat. Anstalt zu Breslau. Z. wiss. Zool., B. 57, 1893, H. 3 p. 290—305.

Hjelmman, J. V., Fall of Polydactyli. Finska läkar. Sällsk. handling., Helsingfors 1893, V. 35 p. 705—711.

Holl, M., Ueber das Foramen caecum des Schädels. Anz. Wien. Akad. math.-nat. Cl., 1893, N. 24 p. 250—251. (Vgl. A. A., B. 9 N. 1/2 p. 11.)

Hutchinson, J., Illustrations of Absence of the principal Bones of the Limbs. Arch. Surger., London, 1893/94, V. 5 p. 138.

Lucas, Fred. A., Note on the Air-sacs and Hollow-Bones of Birds. Natur. Science, V. 4, Jan., p. 36—37.

Rosaire, Ernest, Contribution à l'étude de l'angle de déclinaison de l'humérus à l'état normal et à l'état pathologique. Lyon, 1892. 4°. 51 pp. 5 pl. Thèse.

Trape, E. J. M., Contribution à l'étude des malformations costales et de la hernie congénitale du poumon. Bordeaux, 1893. 4°. 36 pp. Thèse.

Traquair, R. H., Note on the Skeleton of a Specimen of Risso's Grampus (Grampus griseus). Ann. Scott. Natur. Histor., Jan., p. 1—2.

Zondek, M., Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Gehörknöchelchen. Berlin, 1893. 8°. 34 pp.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Ledouble, A., Anomalies des muscles masticateurs de l'homme. Bibliogr. anat., Année 1 (1893), N. 6 p. 174—183.

Digitized by Google

Sherrington, C. S., Experimental Note on the Knee-jerk. Brit. Med. J., Sept. 1893. S.-A.

— — Note on the Knee-jerk and the Correlation of Action of antagonistic Muscles. Pr. R. Soc., Vol. 52 p. 556—564.

Young, E. H., Absence of sternal Origin of the Pectoralis major. Lancet, V. 1 N. 2 (3676) p. 19. 1 Fig.

7. Gefässsystem.

Butin, J. L., Etude sur la communication accidentelle des deux oreillettes du coeur. Paris, 1893. 4°. 93 pp. Thèse.

Camus, Lucien, Sur quelques anomalies du canal thoracique chez le chien. Travail du laborat. de la faculté de médec. de Paris à l'Hôtel-Dieu. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5, 1893, N. 38 p. 1021—1023.

Eberth, C. J., Circulationsorgane, sog. Blutgefässdrüsen. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 179—192.

Egoroff, J., Studien über die Innervation der Gefäße. Nevrol. Vestnik, Kazan 1893, V. 1 Pt. 2 p. 147—196. 1 Tab. (Russisch.)

Fleury, Charles, Essai sur l'anatomie de la rate. Paris, 1892. 4°. 100 pp. Thèse.

Haynes, J. S., The Relation of the Heart and Lungs to the anterior Chest Wall as determined by composite Photography. (S. Cap. 4.)

Mariau, Albert, Recherches anatomiques sur la veine porte et particulièrement sur ses anastomoses avec le système veineux général. Lyon, 1893. 4°. 90 pp. Thèse.

Reiss, Paul L., Contribution à l'étude des malformations congénitales du coeur. Maladie de Roger. Paris 1893. 4°. 65 pp. Thèse.

8. Integument.

Bonnet, R., Die Mammarorgane im Lichte der Ontogenie und Phylogenie. Anat. Hefte, 2. Abt. Ergebnisse d. Anat. u. Entwickelungsgesch., B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 604—644.

Disse, J., Haut. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 229—235.

Duclert, L., Etude histologique de la sécrétion du lait. (S. Cap. 5.)

Lataste, F., La peau des Batraciens est nue et muqueuse, semblable sous ce rapport par exemple à la muqueuse vaginale de la femme, et cette dernière muqueuse est soumis à des mues périodiques comme la peau des Batraciens. Actes soc. scientif. Chili, T. 3, 1893, N. 1. 2 p. XLIX—LV.

Pick, A., A Case of supernumerary Nipples with Remarks upon the Subject and its Literature. New York Med. J., 1893, V. 58 p. 502.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane (incl. Thymus und Thyreoidea).

Fodor, G., Ueber die Schilddrüse. Pester med.-chir. Presse, 1893, Jg. 29 p. 561—564.

Haynes, J. S., The Relation of the Heart and Lungs to the anterior Chest Wall as determined by composite Photography. (S. Cap. 4.)

Digitized by Google

Lucas, Fred. A., Note on the Air-sacs and Hollow-Bones of Birds. (S. Cap. 6a.)

Merkel, Fr., Respirationsapparat. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 193—200.

Randall, B. A., Reproduction of the upper Air-Passages by Plating Casts obtained by the Corrosion Method. J. Americ. Med. Assoc., Chicago 1893, V. 21 p. 769.

Rivière, Arthur, Contribution à l'étude anatomique du corps thyroide et des goitres. Lyon, 1893. 4°. 118 pp. Thèse.

b) Verdauungsorgane.

Cajal, Ramon y, Sur les ganglions et plexus nerveux de l'intestin. (S. Cap. 11a.)

Cordier, J. A., Sur l'anatomie comparée du rumen et du réseau chez les ruminants. C. R. soc. philom. de Paris, 1893, 11. mars, p. 6—8.

— — Considérations anatomiques sur l'assimilation des cavités de l'estomac composé des ruminants. Ibidem, 1893, 28. janv., p. 6—8.

Dexter, F., An intestinal Anomaly. Boston med. and surg. J., 1893, N. 129 p. 479.

Mahieu, Ernest, Contribution à l'étude de la première dentition (évolution dentaire, ses accidents). Paris, 1893. 4°. 65 pp. Thèse.

Pollard, Miss E. S., The Succession of Teeth in Mammals. Natur. Science, V. 2, 1893, p. 360—363.

Schwalbe, Ueber Zahnentwickelung und Zahnwechsel. Naturwiss. med. Ver. in Straßburg i. E., Sitz. v. 10. Okt. 1893, med. Sect. Wien. klin. W., Jg. 6, 1893, N. 52 p. 945. — D. med. W., 1894, N. 3.

Suter, Henry, On the Dentition of Pella Bursnupii Melvill and Ponsonby. 1 Pl. Ann. and Magaz. Natur. Histor., S. 6 V. 13 N. 73, Jan., p. 60—61.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Hermann, F., Urogenitalsystem. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 201—228.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

Andrew, J. G., Specimens of lobulated adult human Kidneys. Tr. Glasgow Pathol. and Clinic. Soc., 1891/93, V. 4 p. 174—176.

Jungersen, F. E., Die Embryonalniere des Störs (Acipenser sturio). (Schluß.) Z. A., Jg. 16 N. 436 p. 469—472. (Vgl. A. A., B. 9 N. 7 p. 206.)

b) Geschlechtsorgane.

Kahn, Ad., Imperforate Hymen etc. ist No. 5, p. 135 irrtümlich unter Cap. 11b, Sinnesorgane aufgeführt.

Philippe, P., Notes sur un cas d'hermaphrodisme apparent; ectopie testiculaire, castration double. Union méd. du Canada, Montréal 1893, N. S. V. 7 F. 505—508.

Trèche, Maurice Alexandre, Essai sur la morphologie de l'épithélium tubo-utérin chez la femme, en dehors de la grossesse et de la menstruation. Nancy, 1893. 4°. 47 pp. Thèse.

Digitized by Google

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

v. Lenhossék, M., Beiträge zur Histologie des Nervensystems und der Sinnesorgane. 3 Taf. u. 15 Fig. i. T. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 190 pp.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Arnould, Lucien Louis Auguste, Contribution à l'étude de la structure intime du plexus sacré, envisagé au point de vue de l'agencement de ses fibres nerveuses motrices. Bordeaux, 1892. 4°. 49 pp. Thèse.

Cajal, Ramon y, Sur les ganglions et plexus nerveux de l'intestin. Mém. soc. biol., S. 9 T. 5, 1893/94, p. 217—222. Avec. fig. (Vgl. A. A., B. 9 N. 7 p. 207.)

— — Les nouvelles idées sur l'histologie des centres nerveux. Transl. Bull. méd., Paris 1893, Année 7 p. 827. 837. 844. 855. 859. 872. 876. 883.

Dejerine, J., Sur l'origine corticale et le trajet intra-cérébral des fibres de l'étage inférieur ou pied du pedoncule cérébral. Mém. soc. biol., S. 9 T. 5, 1893/94, p. 193—206. Avec fig.

Egoroff, J., Studien über die Innervation der Gefäße. (S. Cap. 7.)

Genod, Camille, Le cerveau des criminels. Lyon, 1893. 4°. 44 pp. Thèse.

Golgi, C., Nervensystem. Anatom. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse d. Anatom. u. Entwickelungsgesch., B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 288—402.

Sherrington, C. S., Note on Spinal Portion of some ascending Degenerations. J. Physiol., V. 14 N. 4. 5 p. 255—302. 6 Taf.

— — Experiments in Examination of the Peripheral Distribution of the Fibres of the Posterior Roots of some Spinal Nerves. Phil. Trans. R. S. L. Vol. 184, B, p. 641—763. 11 Pl. (London, 1893, 12 sh.)

Σκλαβούνος, Γεώργ., Περὶ τῶν λεπτόφρων νεύρων καὶ τῶν ἀπολήξεων αὐτῶν ἐν τοῖς γεννητικοῖς μορίοις τοῦ ἄρρενος. Διατρίβη ἐπὶ ὑφηγεσίᾳ. Ἐν Ἀθήναις. 1893. 2 Taf. (Vgl. A. A. B. 9 N. 1 u. 2.)

Strasser, H., Alte und neue Probleme der entwickelungsgeschichtlichen Forschung auf dem Gebiete des Nervensystems. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 565—603.

b) Sinnesorgane.

Jacques, P., Terminaisons nerveuses dans l'organe de la gestation. Bibliogr. anat., Année 1, 1893, N. 6 p. 200—202.

Leber, Präparate von Becherzellen von Green. (S. Cap. 5.)

v. Lenhossék, M., Die Geschmacksknospen in den blattförmigen Papillen der Kaninchenzunge. 2 Taf. Würzb. Verhndlgn. N. F. 27. S.-A. 76 pp.

Merkel, Fr., und Zuckerkandl, E., Sinnesorgane. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 236—287.

Richter, Zur Physiologie und Anatomie des Ohres. Aerztlicher Localverein in Nürnberg. Münchener med. W., Jg. 40, 1893, N. 48 p. 920—921.

Rohrer, F., Ueber Bildungsanomalien der Ohrmuschel. Wien. med. W., Jg. 24 N. 1 p. 5—14.

Solger, Notiz über die Nebenhöhle des Geruchsorganes von Gasterosteus aculeatus L. 1 Fig. Z. wiesensch. Zool., B. 57, 1893, H. 1 p. 186.

Digitized by Google

12. Entwickelungsgeschichte.

Carpenter, J. G., Uterine Peristalsis, the chief Agency by which the Spermatozoa are brought into Contact with the Germ Cell. Gaillard's Med. J., New York 1893, V. 57 p. 314.

Crety, C., Sulla degenerazione fisiologica primitiva del vitello delle ova dei mammiferi. Con tav. Ricerche fatte nel labor. di anatom. normale d. R. univ. di Roma ed in altri labor. biolog., V. 3 Fasc. 2, 1893, p. 173—183.

Czempin, Demonstration von Drillingsembryonen. Vhdlgn. Ges. Geburtsh. u. Gynäkol. z. Berlin, Oct.-Nov. 1893. Z. Geburtsh. u. Gynäkol., B. 28, 1893, Abt. 1 S. 172.

Duval, Mathias, Le placenta des carnassiers. (Suite.) 1 pl. J. anat. et physiol., Année 29, 1893 N. 6 p. 663—729.

van Erp Taalman Kip, De ontwikkeling der Müller'sche Gang bij Zoogdieren. Proefschrift, Univ. Utrecht. Leiden, Brill, 1893. 104 pp. 3 Taf.

Hallez, P., Quelques réflexions sur la classification embryologique des Métazoaires et sur la nécessité d'un nouvel embranchement des Coelentérés. R. biolog. du Nord de la France, Année 6, 1893, N. 1.

Hertwig, Oscar, Ueber den Wert der ersten Furchungszellen für die Organbildung des Embryo. Experimentelle Studien am Frosch- und Tritonei. 6 Taf. Aus dem 2. anat. Institut zu Berlin. A. mikrosk. Anat., B. 42, 1893, H. 4 p. 662—807.

Lange, M., Beitrag zur Histologie des menschlichen Amnion und des Nabelstranges. 3 Taf. Z. Geburtsh. u. Gynäk., B. 28, 1893, Abt. 1 p. 94—121.

Lillie, Preliminary Account of the Embryology of Unio complanata. 1 Pl. J. Morphol., V. 8, 1893, N. 3.

v. Linstow, Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Tänien. 2 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 42, 1893, H. 3 p. 442—459.

Mayer, Paul, Ueber die ersten Stadien der Gefäße bei den Selachiern. (S. No. 7, Cap. 7.)

Minot, C. S., A Bibliography of Vertebrate Embryology. Mem. Boston Soc. Nat. Hist., V. 4 N. 11, 1893, p. 487—614.

Mingazzini, P., Corpi lutei veri e falsi di Rettili. Ricerche fatte nel laborat. di anat. norm. d. R. univ. di Roma ed in altri labor. biologici, V. 3 Fsc. 2, 1893, p. 105—126. 2 tav.

Mitrophanow, Paul, Étude embryogénique sur les Sélaciens. Arch. zool., S. 3 T. 1 Année 1893 N. 2 p. 161—221. 6 pl.

Morgan, T. H., Experimental Studies on Echinoderm Eggs. 4 Fig. A. A., B. 9 N. 5/6, 1893, p. 141—152.

Turk, F. V., Report of a Case of Twin Pregnancy with distinct Placenta, one of which was a Placenta praevia. South Med. Rec., Atlanta 1893, V. 23 p. 522.

v. Weifs, Otto, Ueber Placenta membranacea und ihre Beziehungen zu Placenta praevia. Wien. klin. W., Jg. 6, 1893, N. 51 p. 915—919. Abbild.

Digitized by Google

Barr, A. D., The Physiology of Conception. St. Louis med. and surg. J., 1893, V. 65 p. 291—293.

Born, G., Erste Entwickelungsvorgänge. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 446—465.

Braem, F., Zur Entwickelungsgeschichte von Ophryotrocha puerilis Clprd. Mecz. 2 Taf. Z. wiss. Zool., B. 57, 1893, H. 2 p. 187—223.

Duval, Mathias, Le placenta des carnassiers. C. R. soc. biol., S. 9 T. 5 N. 39 p. 1059—1060.

Fournier de Lempdes, Ch. E. J. B., Formation des annexes embryonnaires et du placenta. Paris, 1893. 4°. 85 pp. Thèse.

Gubb, Alfred S., Le placenta dans la grossesse extra-utérine et sa croissance après la mort du foetus. Paris, 1893. 4°. 42 pp. Thèse.

Hubrecht, Nadere toelichting omtrent het trophoblast der Zoegdieren. Verslagen d. K. Akad. v. Wet. Amsterdam Afd. Natuurk. 1893/94. p. 4—8.

— — De Placentatie van de spitsmuis (Sorex vulgaris L.). Verhand. d. K. Akad. v. Wet. te Amsterdam. 2. Sect. Deel III No. 6. 56 pp. 9 Taf.

v. Kupffer, C., Entwickelungsgesch. des Kopfes. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 501—564.

Lafaille, Louis Jean, Quelques mensurations du foetus. Paris, 1893. 4°. 32 pp. 4 tableaux synoptiques. Thèse.

Morgan, J. H., Notes on the breeding Habits and Embryology of Frogs. Internat. J. Micr., London 1892/93, S. 3 V. 3 p. 385—393.

Retterer, Ed., Mode di cloisonnement du cloaque chez le cobaye. Bibl. anat., Année 1 (1893), N. 6 p. 184—194. 13 fig.

Roux, W., Entwickelungsmechanik. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse, B. 2, 1892: Wiesbaden 1893, p. 415—445.

Semon, Richard, Verbreitung, Lebensverhältnisse und Fortpflanzung des Ceratodus Forsteri. Die äußere Entwickelung des Cerat. Forst. S.-A. a. Semon, Zoolog. Forschungsreise in Australien u. d. malayischen Archipel. Jen. Denkschr., B. 4 p. 13—50. 8 Taf. 4°.

Strahl, H., Die menschliche Placenta. Anat. Hefte, Abt. 2. Ergebnisse d. Anat. u. Entwickelungsgesch., B. 2. 1892: Wiesbaden 1893, p. 466—508.

Ziegler, Heinr. Ernst, Ueber das Verhalten der Kerne im Dotter der meroblastischen Wirbeltiere. Ber. d. Naturforsch. Ges. zu Freiburg i. B., B. 8 (Festschr. f. Weismann), p. 192—209.

13. Mifsbildungen.

Blanc, Louis, Les anomalies chez l'homme et les mammifères. Paris, 1893, J. B. Baillière et fils. 8°. 340 pp.

Fromaget, Kyste séreux congénitale de l'orbit; anophtalmie et microphtalmie. G. hebdom. d. sc. méd. de Bordeaux, Année 4, 1893, p. 65.

Kawada, R., Zwei Fälle monströser Kinder. Kyoto Igakkwai Zashi 1893, N. 66 p. 6—8. 1 Tafel. (Japanisch.)

Landucci, F., Di una interessante malformazione dello scheletro in feto mostruoso. Ann. di ostet., Milano 1893 Anno 15 p. 251—262. 2 tav.

Léonova, O. V., Contribution à l'étude de l'évolution pathologique du système nerveux. Anencéphalie totale combinée avec une amyélie et

Digitized by Google

une rhachischisis totaux chez un embryon humain. 1 pl. B. soc. impériale des natural. de Moscou, Année 1892 N. 2 et 3 p. 191—198.

Marco, Pitzorno, Interno ad un nuovo toraco-acephalus. Sassari, G. Gallizzi, 1893. 8°. 10 pp. 2 photogr.

Mingazzini, G., Descrizione di un cervello umano anomalo. (S. No. 7, Cap. 11a.)

Mitralsky, J., On orbital Lowerlid Cysts with Microphthalmus or Anophthalmus. Translat. by W. Holdmn. Arch. Ophthalm., New York, V. 22, 1893, p. 355—371. 2 Pl.

Straßmann, P., Doppelter Klumpfuß, Paraphimose, Fehlen der Nieren etc. Vhdlgn. Ges. Geburtsh. u. Gynäkol. zu Berlin, Oct.-Nov. 1893. Z. Geburtsh. u. Gynäkol., B. 28, 1893, Abt. 1 p. 181—183.

Taruffi, Cesare, Storia della teratologia. P. I, T. VII. Bologna, R. Tipografia, 1894. 598 pp. 8°.

Tichow, P., Ein Fall von complicirter Anomalie des prolabirten Ductus omphalo-mesentericus. Chirurgitsch. Ljetopissj. 1893 B. 3 H. 4. (Russisch.)

Wilson, J. A., Some Cases of Spina bifida with other Deformities. Glasgow Med. J., 1893 V. 40 p. 270—275.

Zimmermann, C., Congenital unilateral Anophthalmus. Arch. Ophthalm., New York, V. 22, 1893, p. 340—343.

Abercrombie, J., A Case of congenital Deficiency of Chest Walls. Tr. Clinic. Soc. London, 1892/93, V. 26 p. 225.

Capitan, L., Trois cas d'arrêts de développement. Médecine moderne, Paris 1893, Année 4 p. 986—989.

Coats, J., and Adams, J., Specimen of socalled Siren; Malformation of the lower Limbs (Sympus). Tr. Glasgow pathol. and clinic. Soc., 1891/93, V. 4 p. 203. (Vgl. A. A., B. 9 N. 3 p. 70.)

Cuzzi, A., Su di un mostro doppio eteradelfo. Gazz. d. osp., Milano 1893, Anno 14, p. 305—311.

Hutchinson, J., Illustrations of Absence of the principal Bones of the Limbs. (S. Cap. 6a.)

Macphail, D., A Foetus with various Deformities, apparently due to adherent Amnion. Tr. Glasgow pathol. and clinic. Soc., 1891/93, V. 4 p. 246—251.

Röse, C., Ueber die Wirkung der Musculatur bei angeborener Gaumenspalte. 2 Abb. C. allg. Path. u. pathol. Anat., B. 4, 1893, N. 24 p. 1009—1016.

Rouxeau, A., Note sur un foetus humain monstrueux appartenant à la famille des Monosomiens. G. méd. de Nantes, 1892/93, Année 11 p. 140—143.

Tiberghien, L., Note sur un cas de phocomélie. Ann. méd. et chir. de Bruxelles, 1893, Année 4 p. 46—50.

v. Woerz, Hans, Eine Mißbildung mit Amniosnabel, Ektopie der Blase, Symphysenspalt und Spina bifida. Geburtsh.-gynäkol. Klinik von Fr. Schauta in Wien. C. Gynäk., Jg. 18 N. 1 p. 14—18.

Digitized by Google

14. Physische Anthropologie.

Andrews, E., Are American Women physically degenerated. J. Amer. Med. Assoc., Chicago 1893, V. 21 p. 613.

de Baye, Rapport sur le congrès international d'anthropologie et archéologie préhistorique. Paris. 8°. 53 pp.

Benedikt, M. et H., Les grands criminels de Vienne, étude anthropologique des cerveaux et des crânes de la collection Hofmann. A. l'anthropol. crimin., Année 8, 1892, p. 225—241.

Benedikt, Moritz, Aperçu des applications de l'anthropologie criminelle. Actes du 3 congr. internation. d'anthropol. crimin. à Bruxelles août 1892, Bruxelles 1893 p. 183—184, p. 443.

Bertillon, Alphonse, Identification anthropométrique, instructions signalétiques. Nouvelle édition entièrement refondue et considérablement augmentée avec un album de 81 planches et un tableau chromatique des nuances de l'iris humain. Melun, 1893. 8°. 232 pp. 81 pl. 2 tab.

Bianchi, S., e Marinò, F., Su alcune anomalie craniche negli alienati. Atti congr. gener. d. assoz. med. ital. 1891, Siena 1893, T. 15 p. 288—303.

Bloxam, George W., Anthropology at the British Association 1893. J. Anthropol. Instit. Great Britain and Ireland, V. 32, 1893, N. 2 p. 188—196.

Busch, Ueber einige in anthropologischer Beziehung wichtige Punkte am menschlichen Schädel und Gehirn. Ber. Deutsch. odontol. Ges., B. 5, 1893, H. 3 p. 220—249. 4 Abb.

Buschew, W., Zur Feststellung der Tauglichkeit zum Dienst. Wratsch, 1893 N. 36. (Russisch.)

Carlier, Les conscrits des cantons d'Evreux-Nord et d'Evreux-Sud considérés au point de vue anthropologique. B.'s soc. d'anthropol., S. 4 T. 4, 1893, N. 9 p. 470—476. Discussion p. 478.

Cooper, C. Dudley, Notes in the Skull of an aboriginal Australian. 1 Pl. J. Anthropol. Instit. Great Britain and Ireland, V. 23, 1893, N. 2 p. 153—156.

Debierre, Ch., La valeur de la fossette vermienne de l'os occipital en anthropologie criminelle. Actes du 3 congr. internat. d'anthropol. crimin. à Bruxelles août 1892, Bruxelles 1893, p. 235—239.

Duckworth, W. Laurence H., Description of two Skulls from Nagyr. J. anthropol. Instit. of Great. Britain and Ireland, V. 23, 1893, N. 2 p. 121—134.

Ferrer, C., Sinopsis antropologica. Bol. Real acad. cienc. y artes de Barcelona, 3 Epoca V. 1, 1893, N. 6 y 7.

Gaudenzi, Charles, Présentation d'un nouvel appareil de craniographie exacte, le tachycraniographe. (S. No. 7, Cap. 3.)

Hirtz, Eugène, Recherches anthropologiques sur le plan horizontal de la tête; méthode pour le déterminer. Paris, 1893, O. Doin. 8°. 68 pp. 3 pl.

Housé, Emile, et Warnots, Léo, Existe-til-un type de criminel anatomiquement déterminé? Actes du 3 congr. internation. d'anthropolog. crimin. août 1892 à Bruxelles, Bruxelles 1893, p. 121—126.

Koganei, Beiträge zur physischen Anthropologie der Aino. I. Unter-

Digitized by Google

suchungen am Skelet. 6 Tabellen u. 5 Tafeln. Mitteil. medic. Facult. d. K. japan. Univ., B. 2 H. 1, Tokio 1893, p. 1—249.

Kollmann, J., Die Formen des Ober- und Unterkiefers bei den Europäern. Schweiz. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk., 1892, B. 2 N. 2.

Laurent, Emile, L'anthropologie criminelle et les nouvelles théories du crime. 2. édition, revue et très augmentée avec nombreux portraits hors texte de criminalistes français et étrangers. Paris, 1893. 8°. 242 pp.

Liesauer, Os Incae imperfectum an einem chinesischen Schädel. (S. No. 7, Cap. 6a.)

Maupaté, L., Recherches d'anthropologie criminelle chez l'enfant; criminalité et dégénérescence. Lyon, 1893, A. Storck. 8°. 228 pp. 8 tabl.

Mingazzini, G., Contributo alla craniologia degli alienati. Atti d. soc. Rom. d'antropolog., V. 1 Fsc. 1, 1893, p. 62 ff. Con fig.

Morchen, L., La statura dei Trentini confrontata con quella dei Tirolesi, degli Italiani nelle prov. venete, lombarde e piemontesi. Atti soc. Roman. di antropolog., V. 1 Fsc. 1, 1893. 10 pp.

Munro, Robert, Section H. Anthropology. Opening Address. British Association. Nature, V. 48, 1893, N. 1247 p. 503—508. — J. Anthropol. Instit. Great Britain and Ireland, V. 23, 1893, N. 2 p. 173—187.

Näcke, Etude comparative des signes de dégénérescence chez les femmes normales, les femmes atteintes d'aliénation mentale et les femmes criminelles devenues aliénées. Actes 3 congr. internat. d'anthropol. crim. à Bruxelles août 1892, Bruxelles 1893, p. 287—293.

Naue, J., und Virchow, R., Schädel aus oberbayrischen Gräbern. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Sitz. v. 15. Juli. Z. Ethnol., Jg. 25, 1893, H. 5 p. 322—327.

Pantukhof, J. J., Anthropologische Beobachtungen im Caucasus. Tiflis, 1893. 8°. 154 pp. 6 Taf. 4 Tab. (Russisch.)

Parsons, F. G., A Contribution to Craniology. St. Thomas' Hospital, London, V. 21, 1893. p. 277—294.

Penta, P., L'uomo preistorico, neolitico, in provincia di Avellino e una importante anomalia del mascellare inferiore. Nuova Rivista di psich. neuropatol., Anno 1, N. 21/22, 1893.

Raggi, Sulle anomalie dei processi clinoidei e particolarmente su quelle presentate degli alienati. (S. No. 7, Cap. 6a.)

De Ryckere, Le signalement anthropométrique. Actes du 3 congrès internat. d'anthropol. crimin. à Bruxelles août 1892, Bruxelles 1893, p. 97—106; p. 443 Discussion: v. Liszt, Dugniolle, Ladame, Manouvrier, Lahovary, de Ryckere.

Sergi, G., Catalogo sistematico delle varietà umane della Russia. B. soc. Veneto-Trent. di sc. nat., T. 5 N. 3, 1893, p. 137—151.

— — Varietà umane microcefaliche e pigmei di Europa. Boll. R. univ. di Roma, Anno 19, 1893, Fsc. 2 p. 117—156.

von den Steinen, Karl, Ueber die Naturvölker Central-Brasiliens. Reiseschilderungen und Ergebnisse der zweiten Chingú-Expedition 1887—88. 30 Taf., 1 Karte. Berlin, 1893, Dietrich Reimer. 8°. XV, 530 pp.

Tarnowsky (sic!), Pauline, Sur les organes des sens chez les femmes criminelles. Actes du 3 congr. internat. d'anthropol. crimin. à Bruxelles

Digitized by Google

août 1892, Bruxelles 1893, p. 225—236. Discussion: Nicke, Heger, Benedikt, Tarnowsky.

Tepohl und Virchow, R., Steinzeitlicher Schädel von Preußisch-Börnecke bei Staßfurt. Vhdlgn. Berl. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Sitz. v. 17. Juni. Z. Ethnol., Jg. 25, 1893, H. 5 p. 300—302.

Thiry, Examen anthropologique de prisonniers condamnés à des peines de trois mois aumoins. Actes 3. congr. internat. d'anthrop. crimin. à Bruxelles août 1892: Bruxelles 1893, p. 244—245. Discussion p. 247: Dallfol, Straelens, Houzé, Dekterew.

Tylor, Edward B., On the Tasmanians as Representatives of palaeolithic Man. 2 Pl. J. Anthropol. Instit. Great Britain and Ireland, V. 23, 1893, N. 2 p. 141—152.

Uhle, M., Schädel und Skelete von Medanito, Tinogasta, Aimogasta und Amyaco-Watungasta. Vhdlgn. Berl. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Sitz. v. 17. Juni. Z. Ethnolog., Jg. 25, 1893, H. 5 p. 306.

Virchow, R., Capacität des Schädels einer Goajira. Correctur. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Sitz. v. 27. Mai. Z. Ethnol., Jg. 25, 1893, H. 5 p. 265.

Waldeyer, W., Ueber Form- und Rassenverschiedenheiten der Flügelfortsätze des Keilbeins. (S. No. 7, Cap. 6a.)

Whitley, H. Michell, Note on a Cranium from a Grave at Birling near Eastbourne Sussex. J. Anthropol. Instit. Great Britain and Ireland, V. 23, 1893, N. 2 p. 98—101. Discuss.: Macalister, Stopes and Garson.

Zaborowski, Découverte de deux squelettes à Villejuif et à Thiais. Leurs caractères ethniques. Leur ancienneté d'après la méthode de Ad. Carnot. C. R. acad. des sciences, T. 116, 1893, N. 18 p. 1004—1007.

Ambialet, Jean, La déformation artificielle de la tête dans la région toulousaine. Toulouse, 1893. 4°. 104 pp. 6 pl. 18 fig. Thèse.

Da Cunha, G., The nasal Index in biological Anthropology. J. anthropolog. Soc., Bombay 1890/92, V. 2 p. 530—536.

Daae, H., Bidrag til Örets antropologi hos Forbrydere. Résumé: Contributions à l'anthropométrie de l'oreille chez les criminels. Norsk Magaz. f. Laegevidensk., Christiania 1893, R. 4 T. 8 p. 824—831. (Vgl. A. A., B. 9 N. 3 p. 71.)

Etheridge, R., Note on aboriginal Skull from a Cave at Bungonia. Rec. Geol. Survey New South Wales, V. 3 T. 4, 1893, p. 128—132.

Froehlicher, Paul, Considérations sur l'oeil en anthropologie. Oeil anthropologique. Aperçu général. Montpellier, 1893. 4°. 84 pp. Thèse.

Genod, Camille, Le cerveau des criminels. (S. Cap. 11a.)

Hirtz, Eugène, Recherches anthropologiques sur le plan horizontal de la tête. Lyon, 1893. 8°. 69 pp. 2 pl. Thèse.

Kitts, E. J., Tables of Caste Measurements. J. Anthropol. Soc. Bombay, 1890/92, V. 2 p. 483—503.

De Lacerda, J. B., Nota sobre os craneos dos sambaquis de Santos (Passa-Mirim). Bol. comm. geogr. e geolog. do estado de S. Paulo, N. 9, S. Paulo 1893, p. 89—91. 5 tav.

Maupaté, Léon, Recherches d'anthropologie criminelle chez l'enfant.

Digitized by Google

Criminalité et dégénérescence. Lyon, 1893. 4°. 227 pp. Thèse de Paris.

Nehring, A., Ueber die Gleichzeitigkeit des Menschen mit der sogenannten Mammuthfauna. Naturw. W., B. 8 N. 53, 1893, p. 589—591.

Schmidt, Emil, Ein Besuch bei den Weddas. I. Globus, B. 65 N. 1 p. 11—15. 6 Fig. (Forts. folgt.)

Sorel, G., La femme criminelle d'après M. Lombroso. R. scientif., 1893, V. 52 p. 463—467.

Zaborowski, Disparités et avenir des races humaines. R. scientif., Paris 1892, V. 50 p. 769. 808.

15. Wirbeltiere.

Alessandrini, G., Prime notizie anatomiche di un Tragulus morto in Roma. Boll. di soc. Roman. par gli stud. zool., Anno 2, 1893, V. 2 N. 5/6 p. 141—149.

Beddard, Frank E., Notes on the Anatomy and Osteology of the Indian Darter (Plotus melanogaster). 2 Fig. Pr. zool. Soc. of London for 1892, Pt. 2 p. 291—296.

Condorelli, Francaviglia M., Notizie anatomiche sul Bradypus tridactylus L. var. ustus Lesson. Boll. soc. roman. per gli stud. zool., Anno 2 V. 2 N. 4/6, 1893, p. 126—137.

Gaudry, A., L'Ichthyosaurus Burgundiae. B. soc. d'hist. nat. d'Autun, 1892. 8°. 8 pp. 1 pl. in Folio.

Günther, S., Palaeontologie und physische Geographie in ihrer geschichtlichen Wechselwirkung. Vhdlgn. Ges. deutscher Naturf. u. Aerzte, 65. Vers. Würzburg 1893, B. 1, 1893, p. 113—123.

Haacke, Wilhelm, Ueber die Entstehung des Säugetieres. Biolog. C., B. 13, 1893, N. 23 p. 719—732.

v. Hayek, Gustav, Handbuch der Zoologie. B. 4 Abt. 2. (Schluß.) Vertebrata allantoidica. Schluß: Aves. Mammalia. 742 Abb. Wien, 1893, Carl Gerold's Sohn. 8°. VI u. p. 241—579.

Leisering, Hartmann, Der Fuß des Pferdes in Rücksicht auf den Bau, Verrichtung und Hufbeschlag. 8. Aufl. von A. Lungwitz. Dresden, 1893. 8°. 12 u. 420 pp. 288 Holzschn.

Lydekker, R., On Zeugodont and other cretacean Remains from the Tertiary of the Caucasus. 2 Pl. Pr. zool. Soc. of London for 1892, Pt. 3 p. 358—564.

Martin, C. J., Observations upon the Anatomy of the Muzzle of Ornithorhynchus. (S. No. 7, Cap. 8.)

Newton, Sir Edward, and Gadow, Hans, Abstract of a Memoir on some Bones of the Dodo and other extinct Birds of Mauritius, recently obtained by Theodore Sauriee. (S. No. 7, Cap. 6a.)

Osborn, H. F., The Rise of the Mammalia in North America. Pt. 2. Am. J. Sc., S. 3 V. 46 N. 146. N. 276 p. 448—466. 1 Pl.

Parona, C., et Cattaneo, G., Note anatomiche e zoologiche sull' Heterocephalus Rüppel. Con tav. Annali d. mus. civico d. st. nat. di Genova, S. 2 T. 13, 1893, p. 32.

Williston, S. W., Kansas Pterodactyls. II. Kansas Mosasaurs. The Kansas University Quarterly, V. 2 N. 2, 1893.

Digitized by Google

Handbuch der Palaeontologie. Hrsg. von Karl A. Zittel. 1. Abt.: Palaeozoologie. B. 4 Lief. 3. (Gesamtfolge Abt. 1 Lief. 16.) 94 Holzschn. München, Leipzig, R. Oldenbourg, 1893. XI u. p. 593—799.

Ameghino, Florentino, Les mammifères fossiles de la Patagonie australe. R. scientif., T. 51, 1893, N. 1 p. 13—17.

Harmer, S. F., Exhibition of postglacial mammalian Bones from Barrington, recently acquired by the Museum of Zoology. Pr. Philos. Soc. Cambridge, V. 8 Pt. 2 p. 81.

Kornhuber, A., Carsosaurus Marchesettii, ein neuer fossiler Lacertilier aus den Kreideschichten des Karstes bei Komen. Abhdlgn. Geol. Reichsanstalt, B. 17 H. 3. 15 pp. 2 Taf.

Nehring, A., Ueber pleistocäne Hamster. Reste aus Mittel- und Westeuropa. Jb. Geol. Reichsanst., Jg. 1893, B. 43 H. 2 p. 179—198. 2 Fig.

Semon, Richard, Verbreitung, Lebensverhältnisse und Fortpflanzung des Ceratodus Forsteri. (S. Cap. 12.)

Skuphos, Theodor Georg, Ueber Partanosaurus Zitteli Skuphos und Miroleptosaurus Schlosseri nov. gen. nov. spec. aus den Vorarlberger Partnachschichten. Abhdlgn. Geol. Reichsanstalt, B. 15 H. 5. 16 pp. 3 Taf.

Sussdorf, M., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere unter besonderer Berücksichtigung der topographischen Anatomie und der Methodik der Präparirübungen. (S. Cap. 1.)

Die früher im Litteratur-Verzeichnis aufgeführte Topographische Anatomie des Pferdes von W. Ellenberger und H. Baum (I. Teil. Gliedmaßen. Berlin, P. Parey. 1893. Mit 82 Abbildungen) ist zwar zunächst für das Bedürfnis der tierärztlichen Kliniker und Praktiker bestimmt, dürfte aber — ähnlich wie die früher erschienene Anatomie des Hundes — auch für weitere Kreise Interesse haben. Die in der menschlichen Anatomie schon seit Jahrzehnten angewandte Methode der Gefrierschnitte findet jetzt Verwertung für das Pferd und hat auch hier die systematische Anatomie in wertvoller Weise vervollständigt, die Ergebnisse der Präparation vertieft und öfters berichtigt. Wir stehen gewissermaßen vor dem Beginne einer vergleichenden topographischen oder topographischen vergleichenden Anatomie, wenigstens für die Säugetiere.

Digitized by Google

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Methoden zur Erzeugung halber Froschembryonen und zum Nachweis der Beziehung der ersten Furchungsebenen des Froscheies zur Medianebene des Embryo.

Von Wilhelm Roux.

In einer soeben erschienenen Abhandlung über den Wert der ersten Furchungszellen für die Organbildung des Embryo teilt O. Hertwig[1]) mit, daß es ihm nicht gelungen ist, aus halben Froscheiern halbe Embryonen hervorgehen zu sehen; sondern er fand stets „ziemlich normal beschaffene, nur mit Defecten an untergeordneten Körpergegenden versehene Embryonen". Dementsprechend hat er auch keine Postgeneration einer fehlenden Hälfte beobachten können und verneint infolgedessen das Vorkommen von Hemiembryonen und deren Postgeneration mit Bestimmtheit.

Sofern ein Medullarwulst und die ganze rechte oder linke Reihe der Urwirbel „untergeordnete Körpergegenden" wären, könnte man O. Hertwig zum Teil Recht geben; doch entspräche das nicht der gewöhnlichen Auffassung. Die Besucher des Anatomencongresses in Wien, darunter hervorragende Forscher auf dem Gebiete der Entwickelungsgeschichte, haben meine Querschnittspräparate von reinen Hemiembryonen gesehen und sich, wie ich, da kein Widerspruch erfolgte, wohl vermuten darf, meiner Darlegung gemäß von dem Fehlen dieser Organe und der Keimblätter auf einer Hälfte überzeugt; mehrere Herren haben mir nach Besichtigung der Präparate ihre Verwunderung über die präcise Halbheit der entwickelten Hälfte ausgesprochen; und dasselbe geschah nach der Demonstration nicht mikrotomirter halber Embryonen in der pathologischen und zoologischen Section der Naturforscherversammlung zu Wiesbaden im Jahre 1887 (s. No. 5, a). Inzwischen hat auch D. Barfurth beim Axolotl aus einem halben Ei einen halben Embryo hervorgehen sehen[2]).

Obgleich ich früher schon das Wesentliche meiner Versuchsmethode in den bezüglichen Arbeiten kundgegeben habe, halte ich es

1) Arch. f. mikr. Anat., 1894, Bd. 42, p. 662—806.

2) Anat. Anzeiger, 1893, p. 497, u. Merkel u. Bonnet, Anat. Hefte, IX, p. 379.

Digitized by Google

doch, nach diesem vergeblichen Versuche HERTWIG's, meine Versuche mit Erfolg nachzumachen, zur Erleichterung der Nachuntersuchung durch andere Autoren für angemessen, diese Methode noch einmal und zwar derart detaillirt zu publiciren, daß der Nachuntersucher mit ziemlicher Gewißheit auf Erfolg rechnen kann, auch wenn ihm bisher noch keine eigene Erfahrung auf diesem Gebiete zu Gebote steht.

Es empfiehlt sich, die Versuche gleich mit dem Anfang der Laichperiode zu beginnen; denn es ist gut, wenn man dieselben mehrmals wiederholen kann. Rana fusca laicht in Deutschland bei warmem Frühjahr manchmal schon Ende Februar, gewöhnlich Mitte oder Ende März; Rana esculenta 4—6 Wochen später; Bombinator igneus im Juni oder Juli. Die Eier von Rana fusca reifen unter der Umarmung des Männchens auch in der Gefangenschaft, die von Rana esculenta dagegen nicht; sie müssen also schon bei der Gefangennahme im Uterus sein. Die gefangenen Paare werden getrennt und Männchen und Weibchen in verschiedene Körbe mit feuchtem Moos verpackt, um die Laichung zu verzögern, so daß man länger Versuchsmaterial hat (PFLÜGER, BORN). Damit diese Männchen aber wieder Samen bilden, werden sie am Tage vor ihrer Verwendung in einem Glase mit etwa 2 cm hohem Wasserstand zu Weibchen gesetzt, am besten 3 Männchen zu 2 Weibchen, um Concurrenz anzuregen.

Ich empfehle, über die Entstehung halber Embryonen zweierlei Experimente zu machen.

Ein leichteres Experiment dient bloß, um aus halben Froscheiern halbe Embryonen zu ziehen, ohne vorher zu bestimmen, was für ein Hemiembryo entstehen wird.

Der Versuch beginnt am Morgen, da man dann den Tag zu allerhand Besorgungen vor sich hat.

Man zerschneidet nach der Decapitation und Zerstörung des Rückenmarkes des brünstigen Frosches die Hoden desselben in einer flachen Schale mit Wasser und gießt die gewonnene Flüssigkeit in eine frische Schale ab, um den Bodensatz zu entfernen; oder, wenn die Samenbläschen prall mit der trüben, milchigen Samenflüssigkeit gefüllt sind, entleert man bloß diese in das Wasser.

In drei flache Schalen von 6—10 cm Durchmesser, etwa 1,5 cm Randhöhe und ebenem Boden wird Wasser etwa 2 mm hoch gethan, darauf etwas Samenflüssigkeit zugesetzt und umgerührt. Dem decapitirten Weibchen werden die vorderen und seitlichen Bauchwandungen und der Darm ausgeschnitten, das Tier danach auf doppeltes Fließpapier gelegt und der Uterus vorsichtig ohne Quetschung von Eiern

Digitized by Google

mit der Schere weit eröffnet. Mit einem trockenen Spatel enthebt man ihm einen Klumpen Samen, bringt ihn in eine der drei Schalen unter mittelraschen seitlichen Bewegungen, wobei durch die Oberflächenspannung der niedrigen Flüssigkeitsschicht die Eier zu einer einfachen Lage ausgebreitet werden. Der Spatel muß nach jedem einzelnen Gebrauch an Fließpapier abgestrichen und mit dem trockenen Handtuch abgewischt werden. Nachdem die drei Schalen auf diese Weise bestellt sind, wird auf einer Etiquette an jeder derselben die Zeit der Befruchtung, richtiger der Besamung vermerkt. Der Sauberkeit wegen, und um leicht auftretender späterer Verschimmelung etwas vorzubeugen, wird nach 6—10 Minuten der Samen abgegossen, darauf werden die Eier mehrmals mit aufgegossenem Wasser abgespült und schließlich wird Wasser bis doppelt so hoch, als die Eier zur Zeit sind, darauf gethan, mit welchem die Schalen stehen bleiben; adhärirende Luft wird abgepinselt; danach werden die infolge von Quellung der Gallerthüllen bei festem Haften am Boden des Gefäßes sich pressenden Eier mit einem biegsamen Mikroskopirspatel vom Boden abgelöst, damit sie sich ausbreiten können; danach muß die Schale ruhig stehen, damit die Eier wieder am Boden ankleben. Ich sehe danach an der Dicke der Gallerthülle, wann es Zeit ist, das Wasser wieder abzugießen; da dies Verhalten mit Worten nicht genügend zu schildern ist, empfehle ich, das Wasser in der einen Schale 20 Minuten, in der anderen 25 Minuten, in der dritten 30 Minuten nach der Besamung abzugießen, etwas abtropfen und darauf die Schalen offen stehen zu lassen, damit die Gallerthülle äußerlich wieder dichter wird. Eine Schale bleibt im Zimmer, eine kommt in das kühlere Vorzimmer, die dritte in einen noch kühleren Raum, damit sie nicht gleichzeitig die erste Furchung durchmachen. Haben sich auch in der dritten, am längsten mit Wasser versehenen Schale eine Stunde nach der Besamung viele Eier noch nicht mit dem weißen Pol abwärts gedreht, so waren entweder die Eier oder der Samen schlecht, und man thut gut, der Sicherheit halber gleich aufs neue zu befruchten; doch furchen sich manchmal trotzdem noch viele der Eier und sind für unseren Zweck verwendbar. Die Eier bleiben bei dem angegebenen Verfahren ein wenig in Zwangslage.

Nach $2^1/_2$—3 Stunden beginnt an der im Zimmer stehenden Schale die Furchung; 20 Minuten danach kann man operiren; da die zweite Furchung etwa 30 Minuten nach der ersten beginnt, hat man 10 Minuten zur Verfügung. Jedoch ist auch zu dieser Zeit die Trennung beider Zellen noch so unvollkommen, daß aus der nicht angestochenen Zelle leicht Substanz in die operirte Zelle überfließt. Ich habe es als gut

Digitized by Google

befunden, nach dem Beginn der zweiten Furchung die Operation fortzusetzen mit der Modification, daß man die Nadel in Richtung auf die beiden Kerne der eben in Trennung begriffenen Zellen führt, um beide durch Wärme zu zerstören.

Als Instrument dient eine etwas dicke, mikroskopische Präparirnadel, an welche derartig eine etwa 7 mm dicke Messingkugel als Wärmeträger gesteckt ist, daß das Spitzenende der Nadel unterhalb der Kugel etwa 12 mm lang bleibt.

Die Operation geschieht unter stehender Loupe, so daß beide Hände disponibel bleiben. Rechts vom Loupentisch steht eine mittelgroße Gas- oder Spiritusflamme in bequemer Entfernung für die rechte Hand; rechts daneben liegt ein kleiner, sauberer, grobkörniger Schleifstein, ohne Hinsehen bequem mit der Nadel erreichbar.

Zur Operation hält man zunächst behufs Desinfection zuerst ein wenig die Spitze, darauf länger die Kugel der Anstichnadel in die Flamme, faßt danach mittels der linken Hand mit einer groben anatomischen Pincette ein unter der Loupe eingestelltes Ei derb an seiner Gallerthülle, um es zu fixiren, und sticht mit der Nadel parallel der ersten Furche in einigem Abstand von dieser Ebene in eine der beiden Furchungszellen in Richtung auf den oberhalb der Mitte liegenden Furchungskern und verweilt einige Secunden mit der Nadelspitze im Ei. Man sorge, die andere Zelle nicht mit anzustechen und nicht anzusengen, was O. Hertwig gewöhnlich gethan zu haben scheint; dies schließt zwar ihre Entwickelung, wenn der Kern unverletzt blieb, nicht aus, macht jedoch die Bildung eines normal gestalteten Hemiembryo unmöglich. Die Nadel wird langsam, beim Haften an der Hülle unter Drehung um ihre Längsaxe, zurückgezogen.

Die Nadel war so heiß gemacht, daß beim Anstechen des ersten Eies die Gallerthülle einige Bläschen bildete. Nach dem Herausziehen der Nadel aus dem ersten Ei sticht man sogleich, ohne aufs neue zu erwärmen, in 2—3 weitere Eier. Auf diese Weise werden verschiedene Wärmegrade angewendet, von denen gewöhnlich einer zusammen mit der 2—6″ betragenden Dauer des Verweilens der Nadel im Ei die richtige Wirkung der Tötung bloß einer der beiden Zellen hervorbringt. Nach jeder neuen Erhitzung der Nadel schleift man ihre Spitze durch 3—4 Striche unter Drehung auf dem Stein fast ohne hinzusehen. Klebt beim Herausziehen aus dem Ei Substanz der Gallerthülle an der Nadelspitze, so hält man bloß die Spitze in die Flamme, um die Gallertsubstanz zu verbrennen, und glättet danach wieder auf dem Stein.

Unsere wie oben vorbereiteten Eier befinden sich etwas in Zwangs-

Digitized by Google

lage; man kann daher durch Fassen der Gallerthülle das ganze Ei fixiren, so daß es sich nicht oder nur wenig beim Anstechen dreht.

Innerhalb 15 Minuten kann man bei einiger Uebung 30—40 Eier operiren, da auf besondere Sorgfalt nicht viel ankommt, denn man hat Material im Ueberfluß, und was zu stark geschädigt wird, geht meist ganz zu Grunde, kann also keine Fehler machen; was zu wenig geschädigt ist, so daß die operirte Hälfte sich teilweise entwickelt, wird später ausgesondert. Bloß die Eier, bei denen die andere Zelle mit angesengt ist, können zu Irrtümern führen. Einige brauchbare, bloß halb sich entwickelnde Eier finden sich gewöhnlich, bei mir zuletzt bis 20 Procent.

So werden die drei Schalen der Reihe nach operirt. Eine davon ist nach dem Quellungsgrade der Gallerthülle die günstigste für die Fixation des Eies beim Operiren, ohne zugleich durch zu starke Pressung des Eies ein zu großes Extraovat zu veranlassen, was leicht tötlich wird, da dabei auch aus der nicht operirten Zelle Substanz nachfließt.

Nach der Operation bleiben die Schalen eine halbe Stunde offen stehen, werden dann aber mit einer Glasplatte ganz zugedeckt, um die Entwickelung zu beschleunigen und dem Staubeinfall und dadurch bedingter Verschimmelung vorzubeugen; 2 Stunden nach der Operation kann Wasser aufgegossen werden bis zum Ueberstehen über die Eier, diese bleiben von nun an bedeckt und im warmen Zimmer.

Abends werden unter der Loupe diejenigen Eier samt ihrer Gallerthülle mit der Scheere ausgeschnitten und in eine besondere Schale mit über die Eier überstehendem Wasser gethan, an denen sich bis jetzt bloß die eine Hälfte gefurcht hat.

Am anderen Morgen geschieht aus diesen Eiern eine zweite gleiche Auslese. Die auch jetzt noch blos in einer Hälfte gefurchten Eier werden in ihrer operirten Hälfte weiterhin gewöhnlich nur langsam reorganisirt. Sie allein können das Material für die Beobachtung der Entwickelung einer einzigen Eihälfte abgeben.

Wenn man sicher gehen will, kann man am Abend des zweiten Tages nochmals auslesen; die auch dann erst zur Hälfte in Zellen zerlegten Eier geben, bei genügender Wärme im Zimmer während der ganzen Versuchszeit (22° C), schon in der folgenden Nacht typische Hemiembryonen; war das Zimmer kühl gehalten, so kann es einen bis zwei Tage länger dauern.

Da unsere Eier anfangs etwas in Zwangslage sich befanden, so wird bei vielen zufolge des von mir dargelegten Mechanismus (s. No. 4)

Digitized by Google

die normale zweite Furche zuerst gebildet, und man erhält daher nach Zerstörung einer der beiden ersten Furchungszellen außer Hemiembryones laterales mit einem einzigen Medullarwulste von normaler Länge auch Hemiembryones anteriores mit zwei im Bogen vereinigten Medullarwülsten von bloß halber Länge.

Da oft die Postgeneration der halben Embryonen sehr rasch verläuft und daher bei genügender Wärme und bei dem Fehlen eines geronnenen Brockens am Kopfende neben seitlichen Halbembryonen, oder in der Mitte der Dorsalseite des Eies hinter vorderen Halbbildungen, in 5—6 Stunden die fehlende Hälfte ganz nacherzeugt wird, so muß man natürlich in der kritischen Zeit eigentlich continuirlich, aber wenigstens alle Stunden einmal Tag oder Nacht beobachten; sonst ist zu gewärtigen, daß man das Stadium der reinen Halbbildung verpaßt.

Hat man Hemiembryonen gefunden, so zeichnet man sie rasch ab, um nach 3 und 6 Stunden eine weitere Skizze von ihnen zu machen und so den Verlauf der Postgeneration zu verfolgen; der zweite Medullarwulst eines Hemiembryo lateralis wird in cephalocaudaler Richtung gebildet.

Hertwig's Figuren 7 und 12 auf Tafel 44 stellen Embryonen mit schon weit fortgeschrittener Postgeneration des zweiten Medullarwulstes dar; je nach der Temperatur des Zimmers waren dieselben wahrscheinlich vor 5—10 Stunden reine Hemiembryones laterales, sofern sie nicht gar der demnächst zu besprechenden anderen Gruppe, nämlich den von vorn herein aus mehr als einem halben Ei hervorgegangenen Embryonen angehören. Doch war offenbar nicht gut operirt und die zweite Zelle etwas mit angesengt.

Beim Embryo der Figur 12 ist, wie die dazu gehörigen Querschnittbilder Tafel 43, Fig. 2, 8 und 9 zeigen, bereits ein sehr großer Teil der zweiten Eihälfte mit zur Bildung des Embryo verwendet; er ist somit kein aus bloß einem halben Ei hervorgegangenes Gebilde, keine Halbeibildung mehr, sofern er überhaupt früher eine solche war. Tafel 44, Fig. 4 zeigt einen Hemiembryo anterior, der dorsal erst wenig, ventral schon mehr postgenerirt ist; bei Fig. 2 derselben Tafel ist das Umgekehrte der Fall.

Das Durchschnittsbild eines noch ziemlich reinen Hemiembryo lateralis zeigt Tafel 43, Fig. 1, aber ventral bereits etwas postgenerirt; da keine Totalansicht gegeben ist, kann der Beschauer nicht selber beurteilen, ob der Embryo in der ganzen Länge so beschaffen oder etwa cephal bereits zu zwei Medullarwülsten postgenerirt ist; doch

Digitized by Google

sagt O. Hertwig pag. 762 über ihn: „links sehen wir eine halbe Medullarplatte, Chorda und mittleres Keimblatt entwickelt; die zerstörte Dottermasse nimmt in großer Ausdehnung auch die Gegend ein, in der sich bei den anderen Embryonen der Embryonalwulst (wohl Druckfehler statt Medullarwulst, Rx.) der anderen Seite angelegt hat."

Demnach hat O. Hertwig also einen richtigen Hemiembryo lateralis mit bloß dem linken Medullarwulst, bloß linkem Mittelblatt, linker Darmhöhle erhalten, der nur erst ein wenig im ventralen Bereiche des Ektoblast postgenerirt ist, und mit geringer innerer Cellulation der anderen Eihälfte. Es ist sehr zu bedauern, daß Hertwig gerade von diesem einzigen Embryo, den er noch im Stadium der fast reinen Hemiplasia angetroffen hat, keine Flächenabbildung gegeben hat; dieser Hemiembryo würde mit seinem einen Medullarwulst eine sehr in die Augen fallende Widerlegung von Hertwig's Folgerungen abgegeben haben. Hertwig ordnet ihn zu meinen Asyntaxien; da aber eben erst sehr wenig mehr als die Hälfte eines Embryo vorhanden ist, ist dies zunächst nicht berechtigt; vielleicht wäre eine solche daraus geworden, aber dann wäre der Embryo nicht mehr als das primäre Product einer einzigen Eihälfte aufzufassen.

Was wird nun aus den operirten Eiern, die schon am Abend des ersten oder am Morgen des zweiten Tages in der operirten Hälfte ganz oder teilweise nachgefurcht sind?

Diese Eier repräsentiren natürlich schon auf entsprechend früherem Stadium keine Halbbildungen mehr. Je früher diese nachträgliche Cellulation vor sich ging, um so weniger bleibt auch die weitere Entwickelung der anderen Eihälfte hinter der normalen Hälfte zurück; und es können die beiden Medullarwülste solcher Eier ganz oder fast ganz gleichzeitig auftreten, wie ich das in meiner Arbeit No. 5 mitgeteilt habe. Vielleicht hat O. Hertwig solches Vorkommnis beobachtet und gründet darauf seinen irrtümlichen Ausspruch, daß es keine Postgeneration gebe. Jedenfalls hat er dabei wieder den Fehler gemacht, daß er ein Gebilde, welches aus mehr als dem Halbei entstand, als eine Halbeibildung beurteilte.

O. Hertwig's irrtümliches Urteil über die Entwickelung der „halben Froscheier" beruht somit auf zweierlei Fehlerquellen:

Erstens hat er nicht oft genug beobachtet und daher das Stadium der reinen Halbeibildung, des reinen Hemiembryo gänzlich versäumt. Dafür spricht außer seinen abge-

Digitized by Google

bildeten Embryonen und meinen positiven Befunden, daß er bloß angiebt, er habe am ersten, zweiten, dritten und vierten Tage operirte Eier aufgehoben; hätte er Tag und Nacht beobachtet, würde er diesen in unserem Falle wichtigsten, ja entscheidenden Umstand gewiß mitgeteilt und dann auch von demselben Embryo mehrere Entwickelungsstadien abgezeichnet oder wenigstens mit Worten geschildert haben.

Zweitens hat HERTWIG, sofern er an einigen der operirten Eier wirklich das gleichzeitige Auftreten beider Medullarwülste (von Hemiembryones anteriores, bei denen es selbstverständlich ist, abgesehen), beobachtet hat, nicht beachtet, daß nicht bloß das „halbe Ei" an ihrer Bildung beteiligt war.

Drittens ist mehrfach an seinen Eiern diejenige Hälfte, welche unversehrt bleiben sollte, mit der heißen Nadel beschädigt worden, was Störungen in der regelmäßigen Entwickelung dieser Eihälfte bedingt hat.

Nur vom halben Ei habe ich behauptet, daß aus ihm zunächst Hemiembryones hervorgehen, und daß danach erst die fehlende Hälfte gebildet, postgenerirt wird.

Von allen Embryonen, die HERTWIG abgebildet hat, ist keiner mehr auf dem Stadium der reinen Halbei-Bildung; Embryo Taf. 43, Fig. 1, wie erwähnt, fast ausgenommen, da er noch einen ziemlich guten Hemiembryo sinister darstellt; bei allen ist bereits Material und Raum der zweiten Eihälfte in Verwendung gekommen; dies spricht sich auch darin aus, daß das Plus an Oberflächenepithel auf der äußeren Oberfläche der zweiten Eihälfte sich findet, statt auf der Grenzfläche zwischen beiden ersten Furchungszellen, wie es bei meinen reinen Halbeiganzbildungen der Fall ist, die ich in Wien demonstrirt habe (s. No. 6).

Ob an den Eiern dieser Embryonen HERTWIGS ursprünglich die ganze zweite Eihälfte zerstört war und erst später wieder mit in Verwendung gezogen worden ist, oder ob schon frühzeitig diese Teile mit in die Entwickelung einbezogen wurden, läßt sich bei dem Fehlen jeder Angabe über die individuelle Geschichte dieser Eier nachträglich nicht mehr beurteilen.

Gleichwohl resumirt HERTWIG Seite 791 § 10: „Bei vollständiger Zerstörung[1]) von einer der beiden ersten Teilhälften des Eies (durch eine erwärmte Nadel oder durch den gal-

1) Von mir durch gesperrten Druck hervorgehoben.

Digitized by Google

vanischen Strom) entwickelt sich die überlebende Hälfte zu einem ziemlich normal beschaffenen, nur mit Defecten an untergeordneten Körpergegenden versehenen Embryo", und

Seite 792 § 14: „Es findet weder eine Wiederbelebung der zerstörten Eihälfte noch der von Roux beschriebene Proceß der Postgeneration statt."

Ich habe auf dem Anatomencongreß in Wien Querschnitte von Hemiembryones laterales unter dem Demonstrationsmikroskop herumgegeben, an welchen die eine Eihälfte noch ganz unentwickelt war und die entwickelte sich noch ganz eben gegen dieselbe abgrenzte. Nur an einem Objecte hatte sich der Complex der Dotterzellen der entwickelten Hälfte etwas gerundet und in die tote Hälfte vorgewölbt; dies wurde mir hinterher von einem Collegen vorgehalten. Man ersieht daraus, wie genau beobachtet wurde; und ich glaube kaum, daß jemand es übersehen haben würde, wenn mehr als das halbe Medullarrohr und als eine Antimere des Mittelblattes vorhanden gewesen wäre; und ich selber würde das wohl auch kaum übersehen haben. Und nur zu oft haben sich zu meinem Bedauern solche reinen Hemiembryonen, indem ich sie möglichst alt züchten wollte, um zu sehen, wie weit die hemiplastische Entwickelung gehen kann, zu ganzen Embryonen postgenerirt.

Es muß ferner als ein besonders günstiger Umstand angesehen werden, daß beim Amphibien- und Ktenophorenei die Postgeneration so verzögert ist, daß wir eine große Strecke weit erkennen können, was die „directe" Entwickelung für sich leistet; denn da bei den meisten anderen Tieren die Entwickelungsmechanismen, welche die Wiederherstellung eines defecten Ganzen anbahnen, viel früher, zum Teil schon fast sogleich nach dem Defect activirt werden, würden wir ohne dieses Verhalten der ersteren Gruppen die besonderen Leistungen der „directen" Entwickelung gar nicht haben erkennen können (s. 7, p. 291).

Mit den unzweifelhaften Hemiembryones laterales und anteriores ist auch das Vorkommen der gleichfalls von Hertwig geleugneten, ihnen entsprechenden echten Semigastrulae bereits sehr wahrscheinlich gemacht; doch habe ich auch davon nach der Publication meiner Abhandlung von 1888 noch mehrere Objecte im richtigen Stadium gefaßt, mikrotomirt und zwei davon in Wien demonstrirt.

Digitized by Google

Auch derjenige, dem es nicht gelungen ist, künstliche Hemiembryonen zu erzeugen, braucht deshalb noch nicht auf ihre Wahrnehmung zu verzichten, denn es giebt auch eine natürliche Entstehung von Hemiembryonen. Am Ende der oft natürlich, durch anhaltende Kälte im Frühjahre, oder der künstlich (durch das oben erwähnte getrennte Aufbewahren der weiblichen und männlichen Frösche) verzögerten Laichung stirbt nämlich häufig eine der beiden ersten (oder eine der vier ersten) Furchungszellen von selber ab, und man braucht bloß wie oben 24—30 Stunden nach der Befruchtung die wirklich bloß halbgefurchten Eier auszulesen, um dann aus ihnen die schönsten Hemiembryonen hervorgehen zu sehen; bei diesen tritt oft auch die Postgeneration erst später, ja viel später ein, als bei den am Anfang der Laichperiode operirten Eiern.

Gegen Ende der Laichperiode erhält man auch durch Operation viel leichter reine Hemiembryonen. Dies weist darauf hin, daß entweder das Selbstregulationsvermögen, welches die Bildung normaler Producte trotz stattgehabter Störungen ermöglicht (wozu auch die Fähigkeit der Postgeneration gehört) durch die mit der Verzögerung der Laichung eintretende Schädigung eher vermindert wird als, die Fähigkeit der normalen Entwickelung, oder einfacher, daß infolge von Verzögerung der Laichung der Zellkern und Dotter leichter zum Absterben resp. zur Zersetzung neigt, als an noch jugendfrischen Eiern, so daß der Dotter auch der Reorganisation resp. seiner Wiederverwendung, sei es auch bloß als Nahrungsmittel, mehr widersteht.

Ich habe ferner angegeben, daß man im Voraus bestimmen kann, ob aus einem Ei, dessen eine der beiden ersten Furchungszellen zerstört wurde, ein rechter oder linker oder vorderer halber Embryo hervorgehen wird.

Diese Bestimmung beruht auf der im Jahre 1883 für die normale Entwickelung von Rana esculenta durch mich, im selben Jahre für Eier in Zwangslage durch Pflüger gemachten Beobachtung, daß diejenige Seite des Eies, an der der helle Pol weiter aufwärts reicht, einer bestimmten Seite des Embryo, nämlich der cephalen Seite entspricht. Die Ermittelung dieser fundamentalen, von Born und mir noch hundertfach bestätigten Thatsache, an welche in verschiedenen meiner Arbeiten angeknüpft wird, ist jedoch O. Hertwig unbekannt geblieben, wie daraus hervorgeht, daß er sie selber erst in diesem Jahre neu entdeckt zu haben glaubt (s. Sitzungsber. der kgl. preuß. Acad. d. Wiss., 1893, XXIV).

Digitized by Google

Ich habe zu dieser Vorausbestimmung der Natur der Halbbildungen zwei Methoden verwendet, eine einfachere und eine umständlichere; letztere hat aber den Vorzug größerer Sicherheit.

Die einfachere Methode ist folgende:

Da von den nach der oben angegebenen Weise behandelten Eiern infolge des frühzeitigen Abgießens des Wassers viele etwas in Zwangslage geblieben sind, so hat man auch, selbst wenn man mit Rana fusca arbeitet, immer eine Anzahl Eier, an welchen der weiße Pol an einer Seite des Eies von oben sichtbar ist, was bei diesem Frosch normal gewöhnlich nicht der Fall ist. Stellt man nach der ersten oder zweiten Furchung diese die Kopfhälfte des Embryo darstellende Hälfte des Eies bei Besichtigung von oben distal von sich, so entspricht dann die nach unserer rechten Seite gelegene Eihälfte der linken Antimere des Embryo; teilt die erste Furchung dies Oberflächenbild symmetrisch, so kann man durch entsprechende Zerstörungen rechte oder linke halbe Embryonen hervorbringen; steht die erste Furche quer, so sticht man die oben dunkle Eihälfte an, um aus der anderen Hemiembryones anteriores zu erhalten; die oben schwarze, also caudale Eihälfte dagegen entwickelt sich nach Zerstörung der anderen Hälfte nur sehr selten bis zum Erkennbarwerden der Medullarwülste an ihr, also zu Hemiembryones posteriores.

Man muß also jetzt beim Anstechen genau auf die vorherige Stellung des Eies achten und das Ei nach der Operation sogleich ausschneiden und in die entsprechende von drei vorher zurecht gestellten und auf rechte, linke und vordere Halbeibildungen etiquettirte Schale legen. Die übrige Behandlung der Eier erfolgt genau, wie oben angegeben wurde. Ist das Ei schon zweimal gefurcht, so hat man die Wahl, welches der neben einander liegenden Zellpaare man anstechen will.

Dabei kommen aber doch noch leicht Irrtümer vor, da der Erfolg der Operation nicht selten ein anderer ist, als man beabsichtigte; einmal, weil eine Zelle, die getötet werden sollte, nicht oder nicht ganz abstarb, oder indem eine Zelle, die unversehrt bleiben sollte, angesengt oder durch Druck zum Teil entleert wurde und sich gar nicht oder nur teilweise entwickelte. Diese Abweichungen können besonders bei Anstich nach der zweiten Furchung zu groben Irrtümern Veranlassung geben. Zur Verhütung dieser ist es nötig, die einzelnen Eier getrennt zu halten und das besondere Geschehen an jedem derselben durch häufige Beobachtung festzustellen.

Diesem Zwecke dient die zweite von mir angewandte Methode.

Zu dieser sind nötig: runde Glasscheiben von 3 cm Durchmesser, von denen jede nahe der Mitte einen mit dem Diamant gezogenen

Digitized by Google

Pfeil eingeritzt enthält; ferner Glasschalen mit innen und außen ebenem Boden, in welche diese Scheiben mit der Pincette bequem hineingelegt werden können und wagrecht aufliegen. Außen ist an jede dieser Schalen auf dem Boden, etwas seitlich, ein oblonger Papierstreifen, etwa von halber Handgröße, geklebt, den Boden nur zu einem Viertel seiner Breite bedeckend.

Auf jede solche Glasplatte wird, bevor sie in die Schale gelegt wird, ein Ei, das mit einer gut polirten, nach jedem einzelnen Gebrauch stets frisch am Handtuch abgewischten Lancette vorsichtig ohne jede Quetschung dem Uterus enthoben ist, so aufgesetzt, daß seine Eiaxe annähernd wagrecht, mit dem hellen Pol etwas abwärts geneigt steht. Darauf wird mit einem feinen Haarpinsel ein großer Tropfen Samen zugesetzt und um das Ei ringsum am Boden verteilt, derart, daß das Ei hinterher noch ein gut Teil Weißes nach oben wendet. Nachdem man etwa 6 Eier so aufgesetzt hat, wird mit einem großen Pinsel allen der Reihe nach Wasser in mehreren Tropfen zugesetzt; 10 Minuten nach der Besamung wird in jede Schale Wasser so reichlich zugegossen, daß es über dem Ei übersteht; weiterhin wird das Ei in Bezug auf Wasser und Bedeckung etc. so behandelt, wie oben angegeben wurde. Eine Stunde nach der Besamung wird jedes Ei zum ersten Mal gezeichnet. Dazu wird die Glasschale so gedreht, daß der Zettel nach unserer rechten Hand liegt; die Glasscheibe wird vor jeder Zeichnungsaufnahme so gedreht, daß der Pfeil die Spitze immer nach ein und derselben Seite, z. B. distal von uns, wendet und parallel dem angeklebten Rande des Papieres steht. Die Zeichnung giebt die Ansicht des Eies von oben, mit Wiedergabe der Verteilung der schwarzen und weißen Teile. Nach dem Beginn der ersten Furchung wird eine neue Zeichnung aufgenommen und die Richtung der ersten Furche genau in dieselbe eingetragen. Nach der Vollendung der Operation wird die jetzige Einstellung verglichen mit der früheren, bei eingetretener Aenderung der Einstellung ein neues Bild aufgenommen und die Ein- und auch Ausstichstelle sowie etwaige durch Verfärbung kenntliche Versengungen und die Stellung des Extraovates in das Bild eingetragen. Sehr nützlich erweist es sich, das Ei auch von unten zu besichtigen und zu zeichnen; zu diese Zwecke wird ein Spiegelglas untergelegt und ein Tropfen Wasser darauf gegeben, ehe die Schale darauf kommt; in die Schale kommt gleichfalls ein Tropfen Wasser.

Einige Stunden, sowie abends und am nächsten Morgen nach der Operation werden neue Zeichnungen angefertigt und dabei besonders darauf geachtet, ob wirklich die Zerstörung unserer Absicht entsprochen hat; denn nur bei denjenigen Eiern, bei welchen dies der

Digitized by Google

Fall war, kann unsere Prognose sich nach der Medullarwulstbildung bestätigen.

Zugleich sei eine **historische** Bemerkung über die Methode der Zerstörung von Furchungszellen durch Anstich gestattet. HERTWIG sagt Seite 739:

„CHABRY stellte seine Experimente (1887) am Ei von Ascidien an, indem er bestimmte Furchungszellen durch Anstechen mit feinsten Glasnadeln vernichtete."

„Bald darauf hat ROUX entsprechende Experimente am Froschei ausgeführt." HERTWIG citirt diese Methode danach unter dem Namen „das CHABRY-ROUX'sche Experiment".

Dies Verhalten HERTWIG's deutet an, daß ich in diesem Versuche der Nachfolger CHABRY's gewesen wäre. Ich habe jedoch die ersten Anstichversuche am Froschei im Jahre 1883 gemacht und das Hauptergebnis derselben, daß circumscripte Defecte am Ei bloß circumscripte Störungen, besonders circumscripte Defecte am Embryo zur Folge haben, am 15. Februar 1884 in der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur mitgeteilt. Diese und die darauf im Frühjahre 1884 gewonnenen Versuchsergebnisse wurden im Dec. 1884 der Zeitschrift für Biologie übergeben; Ende Juni 1885 erhielt ich die Separatabzüge, von denen einer Herrn G. POUCHET zugesandt wurde. Herr POUCHET dankte per Postkarte für die Zusendung der „interessanten Abhandlung". CHABRY, welcher bei POUCHET arbeitete, publicirte 1887 eine umfängliche Abhandlung unter dem Titel: „Contribution à l'embryologie normale et tératologique des Ascidies simples"[1]), deren Untersuchungen nach p. 4 in den Jahren 1885 und 1886 ausgeführt wurden. Die Ascidien laichen im April bis September. Im Jahre vorher hatte er schon (nach p. 72) wiederholt abnorme Furchungen am Ascidienei gesehen.

Da der aus einer Titelübersicht mir bekannt gewordene Titel von CHABRY's Abhandlung auf keine Beziehung zu meiner im Jahre 1888 veröffentlichten zweiten Abhandlung über die halben Embryonen hindeutete, habe ich dieselbe damals nicht eingesehen. Als ich jedoch später aus einem Referat von dieser Beziehung Kenntnis erhalten hatte, erbat ich die an einem für mich schwer zugänglichen Ort abgedruckte Arbeit von ihrem Autor. Nach ihrer Lecture war ich erfreut über die mit den meinen übereinstimmenden Ergebnisse derselben, andererseits aber etwas erstaunt darüber, daß CHABRY meiner

---

1) Thèses présentées à la faculté des sciences de Paris, Série A, No. 90, Paris 1887.

Digitized by Google

Priorität nicht gedenkt und angiebt, mit diesen Versuchen ein ganz neues Gebiet eröffnet zu haben, obschon sein Lehrer meine Abhandlung kurz nach dem Beginne von CHABRY's Untersuchung erhalten hatte. Wenn CHABRY diese ausgedehnte Arbeit mit der Untersuchung der normalen Entwickelung begonnen hat, dann liegt chronologisch die Möglichkeit vor, daß er überhaupt erst durch meine Abhandlung zu seinen Anstichversuchen angeregt worden sei; doch spricht gegen diese Sachlage, daß er meine Arbeit in seiner Publication nicht erwähnt. Jedenfalls aber ist meine Priorität in Bezug auf diese Versuchsweise außer Zweifel.

Gegenwärtig bin ich, wohl nicht mit Unrecht, verwundert, daß O. HERTWIG diesen ersten Beitrag zur Entwickelungsmechanik (vom Jahre 1885), in welchem auf 25 Seiten über solche Anstichversuche am Ei in allen Stadien von der Befruchtung bis zum Embryo von mir berichtet wird, nicht kennt, obgleich diese Arbeit auch ihm zugesandt wurde und in mehreren Abhandlungen von anderen Autoren und mir darauf Bezug genommen worden ist; den Titel führt er jedoch in dem Litteraturverzeichnis seiner jüngsten Abhandlung auf.

Ich habe es O. HERTWIG schon einmal nahe gelegt (s. No. 7, S. 290), meine Arbeiten mit mehr Sorgfalt zu lesen, soweit er auf demselben Gebiete mit mir arbeitet, damit er sowohl über das bereits Ermittelte unterrichtet sei, als auch, um nicht weiterhin irrtümliche Behauptungen über meine Ansichten aufzustellen. Seine jüngste Arbeit veranlaßt mich, diese Bitte zu wiederholen, durch deren Erfüllung manche Differenz und nachträgliche Auseinandersetzung in Zukunft vermieden werden würde.

Zunächst verwahre ich mich gegen die bereits zweimal zurückgewiesene (s. No. 6 und 7) irrtümliche Angabe HERTWIG's, daß ich reiner Evolutionist sei. Ich habe es von Anfang meiner Untersuchungen an als eine Aufgabe derselben bezeichnet, den Anteil sowohl der „correlativen Differenzirung" wie der „Selbstdifferenzirung" an der individuellen Entwickelung zu ermitteln, und habe auch beiderlei Vorgänge nachgewiesen. Ich nehme daher eine Mittelstellung zwischen WEISMANN, dem reinen Evolutionisten, und O. HERTWIG, dem reinen Epigenetiker, ein. O. HERTWIG hat übrigens bereits eine Schwenkung nach meiner Seite hin gemacht, allerdings wieder ohne meiner dabei entsprechende Erwähnung zu thun. Die jetzt von ihm ausgesprochene Ansicht, „daß eine epigenetische Theorie sich mit einer

Digitized by Google

tieferen Auffassung der Evolutionslehre wohl vereinbaren läßt" (S. 662), ist bereits in der Einleitung meiner Beiträge zur Entwickelungsmechanik (s. No. 5) ausführlich begründet worden.

(Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

Die oberflächliche Gliahülle und das Stützgerüst des weißen Rückenmarksmantels.

Vorläufige Mitteilung von Josef Schaffer in Wien.

Färbt man Rückenmarksschnitte aus Müller'scher Flüssigkeit mit Essigsäure-Hämatoxylin [1]) und nach Differenzirung in Weigert's Borax-Ferridcyankaliumgemisch lange Zeit in sehr verdünnter Eosinlösung, so gelingt in den oberflächlichen Partien eine sehr scharfe Differenzirung zwischen leimgebendem Bindegewebe und Neuroglia. Die Fasern der letzteren erscheinen rot gefärbt, während alles Bindegewebe braun bleibt.

Mittelst dieser Methode wurde eine Reihe frischer, menschlicher Rückenmarke (von Hingerichteten) untersucht und teile ich im Folgenden vorläufig die hauptsächlichsten Resultate dieser Beobachtungen, welche vielfach nur controverse Fragen berühren, jedoch auch einiges Neue bringen, mit. Eine ausführliche Arbeit mit Illustrationen soll bald nachfolgen.

1) Die graue Rindenschicht des Rückenmarkes, sowie die von derselben abgehenden Septen bestehen aus einem Gewebe, welches scharf von leimgebendem Bindegewebe zu trennen ist.

2) Von der Piahülle des Rückenmarkes dringen in ganz unregelmäßiger Verteilung, im allgemeinen nicht sehr zahlreiche, schwächer entwickelte bindegewebige Züge (Septen) in die Marksubstanz ein, welche keine Beziehung zu Gefäßen mehr zeigen. Größere Bindegewebszüge, welche den Markmantel seiner ganzen Dicke nach durchsetzen, sind nur in Begleitung von Gefäßen zu sehen, d. h. sind adventitieller Natur. Erstere dürften aus letzteren hervorgehen. Beide Balkensysteme zusammen besitzen jedoch eine solche Mächtigkeit, daß man den Wert derselben als Stützsystem nicht übersehen kann und demnach der Satz der älteren Autoren, daß echtes Bindegewebe einen nicht unbedeutenden Anteil am Aufbaue des Septen-

1) Vgl. diesen Anzeiger, Jg. V, 1890, S. 643.

Digitized by Google

systems nimmt, aufrecht erhalten werden muß. Dazu ist allerdings zu bemerken, daß die Mehrzahl der radiären Septen reine Gliasepten sind und daß die bindegewebigen Septen eine verhältnismäßig späte, secundäre Bildung darstellen.

3) Ein Sulcus dorsalis medianus ist im Hals-, besonders aber im Lenden- und Sacralmarke deutlich ausgebildet, fehlt dagegen oft vollkommen im Dorsalmarke; hier wie im ganzen unteren Cervicalmarke ist das dorsale Septum ein reines Gliaseptum, das direct von der oberflächlichen Gliahülle entspringt und nur von Stelle zu Stelle Gefäße enthält. Im Lenden- und Sacralmarke vertieft sich der Sulcus dorsalis zu einer Fissura dorsalis, die jedoch nie bis zur Commissura post. grisea reicht. In diese Fissur senkt sich die der Gliahülle unmittelbar aufliegende Pialage in Form eines echten Bindegewebsseptums ein, das oberflächlich aus den zwei getrennten, in der Tiefe den zu einer verschmolzenen Pialamellen besteht; dasselbe macht aber bald einem reinen Gliaseptum Platz, so daß die Länge des letzteren die des ersteren meist um das Doppelte übertrifft.

4) Die oberflächliche Gliahülle (Gierke; Subpia von Waldeyer, graue Rindenschicht der älteren Autoren) zeigt individuell eine sehr verschiedene Entwickelung; ihre Dicke schwankt zwischen wenigen bis über 100 μ. Am mächtigsten ist sie stets an den Lippen der Sulci und den Austrittsstellen der Nervenwurzeln entwickelt. Dort, wo sie stärker entwickelt ist, zeigen die Fasern in derselben einen dreifachen Verlauf: einen circulären, longitudinalen und radiären, so daß ein dichtes Geflecht entsteht, welches direct mit den zahlreichen radiären Gliasepten zusammenhängt.

Die radiären Fasern überragen die circuläre Lage, welche der Marksubstanz direct aufliegt, um ein weniges, und verschmelzen ihre oft umgebogenen Enden zu einer Grenzhaut (der Endothelmembran von Gierke), welche direct und ohne Zwischenraum sich innig der Pia anlegt. Dadurch, daß die circuläre Faserlage nicht bis an die Grenzmembran der Gliahülle heranreicht, entsteht unmittelbar unter derselben ein schmaler Raum, welcher von den radiären Faserenden durchzogen und wohl auch offen gehalten wird (Gierke). Dies ist wahrscheinlich ein epimedullärer Lymphraum, den His irrtümlich zwischen Gliahülle und Pia verlegt hat, während er nach Gierke's und meinen Beobachtungen vollständig der Rückenmarksubstanz allein angehört und direct mit den perivasculären Lymphräumen der Gefäße in der Rückenmarksubstanz zusammenhängt.

Sämtliche von der Pia eindringenden Gefäße und Bindegewebsbälkchen sind nun ebenfalls mit einem Ueberzug von Glia, der mit der oberflächlichen Gliahülle direct zusammenhängt, versehen, wobei

Digitized by Google

sich besonders in der Begleitung der Gefäße die Gliafasern mit ihren Enden meist senkrecht auf die Oberfläche des Gefäßes stellen, so daß dasselbe von den (im mechanischen Sinne) elastischen Gliafasern ringsum gestützt erscheint, eine Vorrichtung, der eine große mechanische Bedeutung zuzukommen scheint. Die Gliafasern verbinden sich aber nicht direct mit der Adventitia der Gefäße, sondern bilden ebenfalls, durch Verschmelzung ihrer oft umgebogenen Enden eine Grenzmembran um die Gefäße, welche an der Oberfläche des Rückenmarkes direct in die Limitans der Gliahülle übergeht. So erscheint im Rückenmarke allenthalben die ectodermale Anlage (Nervensubstanz und Neuroglia) von den secundär eingewucherten mesodermalen Elementen scharf gesondert.

5) Im Rückenmarke des Erwachsenen scheint die oberflächliche Gliahülle, wie die radiären Septen der Marksubstanz vorwiegend aus selbständigen Fasern gebildet zu sein, welche durch eine Art von Verhornungs- oder Cuticularisirungsproceß ihre ursprüngliche Bedeutung von Zellausläufern verloren haben.

6) Bei sehr starker Entwickelung kann die oberflächliche Gliahülle gelegentlich an der Austrittsstelle der Nervenwurzeln sich bis zu 3 mm weit in Form scharf begrenzter Bündel in die Wurzeln fortsetzen, ein Verhalten, welches für die Wurzeln der Gehirnnerven von STADERINI[1]) als typisch beschrieben worden ist.

1) Contributo allo studio del tessuto interstiziale di alcuni nervi craniensi dell' uomo. Monitore zool. ital., Anno I, N. 12, 1890.

Anatomische Gesellschaft.

Jahresbeiträge zahlten die Herren GRIESBACH, ZAALJER, GEBERG, W. KRAUSE, ROSENTHAL.

Der Jahresbeitrag ist 5 Mark. Mitglieder, welche schon Beiträge gezahlt haben, können mit 50 Mark, neu eintretende mit 60 Mark die ferneren Zahlungen ablösen. Der Schriftführer.

Personalia.

Berlin. Professor W. KRAUSE ist von Göttingen nach Berlin übergesiedelt und mit der Verwaltung der Sammlung des I. anatomischen Instituts der Königl. Universität beauftragt. Seine Adresse lautet: Berlin, NW, Brückenallee 31, und es wird gebeten, stets genau hiernach zu adressiren.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 15. Februar 1894. **No. 9.**

Inhalt: **Aufsätze.** Wilhelm Roux, Die Methoden zur Erzeugung halber Froschembryonen und zum Nachweis der Beziehung der ersten Furchungsebenen des Froscheies zur Medianebene des Embryo. (Schluß.) S. 265—283. — C. B. Davenport, Studies in Morphogenesis. II. Regeneration in Obelia and its Bearing on Differentiation in the Germ-Plasma. With 6 figures. S. 283—294. — Litterarische Notizen. S. 295. — **Anatomische Gesellschaft.** S. 296.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Methoden zur Erzeugung halber Froschembryonen und zum Nachweis der Beziehung der ersten Furchungsebenen des Froscheies zur Medianebene des Embryo.

Von Wilhelm Roux.

(Schluß.)

Der andere Versuch, auf dessen Ergebnis O. Hertwig seine, der meinen entgegengesetzte, Auffassung einiger Vorgänge der ersten Entwickelung begründet, besteht darin, daß er Eier zwischen wagrechte, senkrechte oder schiefstehende Platten preßte, die Richtung der ersten Furche markirte und später beobachtete, daß die Richtung der Medianebene nicht damit übereinstimmte, wie ich eine Uebereinstimmung beider an normal aufgesetzten und durch reichlichen Zusatz von Wasser zwanglos gehaltenen Eier im Jahre 1883 beobachtet und publizirt hatte. Mein damaliger Befund hat sich bei späteren mehrfachen Wiederholungen bestätigt.

Digitized by Google

Schon auf die vorläufige Mitteilung O. Hertwig's hin habe ich in Bd. VIII S. 606 dieser Zeitschrift mitgeteilt, daß ich die gleichen Versuche wie Hertwig bereits in den Jahren 1885—1887 gemacht habe, zuletzt mit 80 Proz. Uebereinstimmungen zwischen der Richtung einer der drei ersten Furchen und der Richtung der Medianebene des Embryo; ich habe aber hinzugefügt, daß bei diesen Versuchen mehrere nicht ganz zu beseitigende und durch eingehende Erwägung und Abrechnung aller störenden Componenten nur teilweise zu reducirende Fehlerquellen vorhanden sind. Zu der angekündigten ausführlicheren Mitteilung über diese Versuche bin ich infolge anderweiter Inanspruchnahme noch nicht gekommen. Dieselbe erscheint mir jetzt auch weniger dringlich, weil inzwischen G. Born (in derselben Nummer dieser Zeitschrift, in welcher meine kurze Mitteilung erschien), eine Arbeit publicirt hat, in welcher über die gleichen Versuche ausführlich berichtet wird.

Dieser Forscher fand bei Eiern, welche durch senkrechte parallele Platten comprimirt waren, gleich mir eine Beziehung zwischen der Lage der Medianebene des Embryo und der ersten Furche, indem die Medianebene meist annähernd rechtwinklig zur Ebene der ersten Furche stand.

O. Hertwig hat dasselbe gefunden, unterläßt es aber, diese Uebereinstimmung mit meiner Auffassung zu constatiren und bei seinen Folgerungen entsprechend zu berücksichtigen, in gleicher Weise, wie er dies mit dem einzigen Hemiembryo, den er nach Anstechen des Eies zufällig zur richtigen Zeit beobachtet und so noch als solchen wahrgenommen hat, unterlassen hat.

Von meinen Versuchen mit Eiern, welche zwischen senkrechte Platten gepreßt worden waren, sei hier noch mitgeteilt, daß ich die erste Furche häufig statt senkrecht stark, bis 25°, geneigt und die zweite Furche zwar rechtwinklig zu dieser Richtung, aber stark schief zu den Glasplatten fand. Diese Abweichungen von der Norm rühren von stärkerer Schiefstellung der Eiaxe beim Beginne meiner Versuche und von stärkerer Kompression als bei den Eiern Born's her.

Bei Compression der Eier zwischen wagrechte Platten fand Born gleich O. Hertwig keine Beziehung mehr zwischen der Richtung der ersten Furche und der Medianebene; er leitet aber daraus wohlbedachter Weise, nicht wie Hertwig, das Fehlen jeder solchen Beziehung ab, sondern führt dies Verhalten unter Berücksichtigung entsprechender Fehlerquellen auf Drehungen der Eier zurück. Darin kann ich ihm nur beistimmen, denn es ist mir ge-

Digitized by Google

lungen, durch sehr häufige Beobachtungen am Tage und bei Nacht diese Drehungen in der Periode der Urmundbildung zu constatiren. Außerdem wird auch die Richtung der ersten Furche während der zweiten und dritten Teilung oft noch erheblich geändert. Da ferner dabei die centralen, mehr den normal oberen entsprechenden Zellen sich gegen die peripheren, mehr den normal unteren entsprechenden Zellen verschieben, und man diese Verschiebungen bei diesen Versuchen besonders gut sieht, scheint diese Versuchsanordnung sehr geeignet, um zu ermitteln, ob die unterhalb der ersten wagrechten Furche gelegenen Zellen ausschlaggebender für die Bestimmung der Medianebene sind als die oberhalb davon gelegenen, wie mir dies nach einigen früheren Beobachtungen, deren Aufzeichnungen aber leider in Verlust geraten sind, in der Erinnerung haftet (s. No. 9 S. 667).

Doch ist bei diesen Versuchen noch eine nicht vermeidbare Fehlerquelle vorhanden, die selbst den sorgfältigen Beobachtungen Born's entgangen zu sein scheint.

Die Richtung der Medianebene wird unter normalen Verhältnissen am frühesten an der Lage der ersten Urmundsanlage erkennbar, indem die nach Ausbildung der Medullarwülste direct erkennbare Lage der Medianebene dem durch diese Stelle gehenden verticalen Eimeridiane entspricht; hat man den Moment der ersten Urmundsanlage verpaßt, so darf man ohne wesentlichen Fehler an so normal gehaltenen Eiern diesen Meridian durch die Mitte des Urmundes legen.

Ich habe nun gefunden, daß bei den Versuchen mit Pressen der Eier zwischen Platten die Stelle der „ersten" Urmundsanlage oft nicht der Medianebene entspricht, ja Abweichungen bis 30° von derselben darbietet, und zweitens, daß die Vergrößerung des Urmundes nicht immer symmetrisch weder zur Stelle der „ersten" Urmundsanlage noch zur Richtung der späteren Medianebene erfolgt. Auf diese Abnormitäten habe ich früher schon kurz hingewiesen (s. No. 5, Sep.-Abdr. S. 4).

Eine Ursache dieses abnormen Verhaltens erblicke ich darin, daß, wie Pflüger und ich nachgewiesen haben, die Gastrulation des Froscheies durch Epibolie, durch Ueberwachsung der einen, hellen Seite des Eies von der anderen, pigmentirten Seite aus erfolgt. Die Pressung der Eier kann nun leicht dieses Herabschieben von Material mechanisch hindern; und daß dies asymmetrisch erfolgen kann, zeigt die weitere Entwickelung, bei welcher nicht selten ein Medullarwulst weit zurückbleibt und die verticale Medianebene nicht erreicht, während der andere durch compensatorisches Wachstum diese Ebene später überschreitet. Infolge des ungleichen specifischen Gewichtes der neuge-

Digitized by Google

bildeten Zellen und der Dotterzellen ist damit auch zugleich eine Ursache für die asymmetrische Drehung der Eier gegeben. O. HERTWIG hat selber Hemmung bei der Bildung des Urmundes gepreßter Eier beobachtet (s. S. 704).

Kurz vorher macht HERTWIG die für die Beurteilung seiner Versuche wichtige Mitteilung (p. 691), daß ihm „die Muße zu einer continuirlichen, über einen längeren Zeitraum ausgedehnten Untersuchung fehlte"; ferner erwähnt er S. 692: „Als am Nachmittage des anderen Tages die Präparate wieder durchgemustert wurden, hatte der Urmund" u. s. w. HERTWIG giebt hier also selber an, daß seine Beobachtungen durch sehr große Pausen, sogar von mehr als einer Nacht unterbrochen waren. Es ist daher natürlich, daß er das, was inzwischen geschehen war, nicht wahrgenommen hat.

Aber es ist wohl zu verwundern, daß HERTWIG gleichwohl über die Vorgänge während dieser Zeit, insbesondere über das Ausbleiben von Verschiebungen der Eier u. s. w. bestimmt urteilt und auf so lückenhafte eigene Beobachtungen hin in Fällen, bei denen alles davon abhing, daß keine eventuelle Verschiebung der Wahrnehmung entging, Angaben eines anderen Autors als unrichtig bezeichnet.

Wenn HERTWIG öfter beobachtet hätte, würde er auch öfter die Asymmetrien der Urmundbildung bei diesen Versuchen wahrgenommen haben, die hinterher oft nicht mehr von außen zu erkennen sind. Asymmetrische Entwickelung hat er beim Mikrotomiren von Embryonen dieser Versuche selber gefunden, es aber unterlassen, die für die Deutung seiner Versuche nöthige Folgerung daraus zu ziehen.

Vielleicht bestehen noch andere Ursachen für das erwähnte abnorme Verhalten. Es ist sehr zu bedauern, daß wir keinen Anhalt haben, um schon auf dem Blastulastadium das Material des künftigen rechten und linken Medullarwulstes zu unterscheiden und daran die primäre Lagerung der Medianebene vor dem Eintreten der erwähnten, so leicht störbaren Materialumlagerungen und daher unabhängig von ihnen erkennen zu können.

Diese Verschiebungshemmung habe ich in höchstem Grade bei der Pressung der Eier zwischen verticalen Platten in Gestalt vollkommener Asyntaxia medullaris beobachtet, wobei die Medullarwülste einen das Ei am Aequator rings umziehenden Gürtel bildeten (s. No. 8 S. 606).

Bezüglich der bei dem höchsten Grade der Asyntaxia

Digitized by Google

medullaris vorkommenden Anentoblastia sei erwähnt, daß O. Hertwig diese meine Bezeichnung als unzutreffend commentirt, weil stets die Dotterzellen, also Entoblast vorhanden wäre. Es ist ihm somit entgangen, daß meine Bezeichnung sich auf den differenzirten Endoblast bezieht, welcher bei der normalen Gastrulation entsteht; als solcher sind aber die Dotterzellen doch wohl nicht anzusehen. Diese nicht differenzirten Dotterzellen sind auch schon an der Blastula vorhanden; ich wüßte aber nicht, daß es üblich wäre, dieselben bereits als Entoblast zu bezeichnen.

Dieselben störenden Ursachen wie bei Pressung zwischen Glasplatten können auch an den von Hertwig in Glasröhren aspirirten, und daher in abnorme Formen gepreßten Eiern Abnormitäten und Drehungen hervorbringen. Es muß auch bei diesen Versuchen zunächst durch sehr häufige Beobachtungen unter mehrfacher Abzeichnung der Eier der Einfluß der Drehung und einseitigen Gastrulationshemmung für jedes einzelne Ei geprüft und danach entsprechend durch Interpretation eliminirt werden, wie ich dies seiner Zeit an den zwischen wagrechte Platten gepreßten Eiern gethan habe mit dem Ergebnis, daß alsdann statt bloß 50—60 Proz. doch noch 80 Proz. Uebereinstimmungen zwischen der Richtung der ersten oder zweiten Furche und der Richtung der Medianebene sich ergaben. Ob die danach noch verbleibenden 20 Proz. Abweichungen rein auf weiteren Versuchsfehlern oder auf dem von mir anderen Ortes (No. 9, S. 657 und 665—667) ausführlich behandelten Moment der Umdifferenzirung verlagerter Nebendifferenzirungszellen durch Differenzirungshauptzellen beruhen, ist vorläufig nicht zu sagen.

Jedenfalls aber wäre es ein direkter Fehler, wenn wir aus Versuchen, welche mit solchen, teils überhaupt nicht ganz zu beseitigenden, teils außerdem noch, wie bei O. Hertwig, auf ungenügender Beobachtung beruhenden Fehlern behaftet sind, gleich diesem Autor die positive Folgerung ableiten wollten, es habe sich das „Fehlen“ jeder Beziehung zwischen den ersten Furchungsebenen und der Medianebene ergeben, da bei dieser Sachlage auch eine sehr feste Beziehung zwischen beiden aus der Beobachtung nicht hervorzutreten braucht, ja wenn an mehreren Eiern Drehungen stattfinden, überhaupt nicht hervortreten kann. Dieser Schluß ist um so weniger zu billigen, wenn bereits andere Thatsachen auf eine solche Beziehung hinweisen.

Es ist überhaupt nicht ratsam, auf einem noch fremden Gebiete gleich mit den schwereren, vielfachen, Einem selber noch nicht be-

Digitized by Google

kannten Fehlerquellen ausgesetzten Versuchen zu beginnen. Ich empfehle Nachuntersuchern, zunächst meine leichteren Versuche mit normal aufgesetzten Eiern zu wiederholen und sich zunächst an ihnen ein eigenes Urteil über die von O. Hertwig in Abrede gestellten Beziehungen zu bilden.

Meine Methode der Ermittelung der Beziehungen zwischen der Richtung der ersten Furchungsebene und der Medianebene unter normalen Verhältnissen ist folgende:

Zu ihr bedarf es zweier Glasschalen von 8—10 cm Durchmesser, 1,5 cm hohem Rande, mit innen ebenem und außen glatt geschliffenem Boden und auf letzterem aufgeklebtem Zettel. Ist der Boden nicht eben, so muß man wieder runde Glasscheiben mit eingeritztem Pfeile verwenden, wie oben geschildert worden ist.

Die Eier werden mit der oben erwähnten Lancette einzeln dem weit geöffneten Uterus ohne jede Quetschung derselben enthoben und mit dem hellen Pol nach unten, in Abständen von mindestens 1 cm, zu 6—10 auf den Boden der Glasschale resp. auf die Glasplatte aufgesetzt. Jedem aufgesetzten Ei wird sogleich mit dem feinen Haarpinsel ein Tropfen Samen auf derjenigen Seite zugesetzt, auf welcher der weiße Pol etwas höher heraufreicht; dadurch senkt sich das Ei nach dieser Seite und erhält eine mehr senkrechte Stellung seiner Eiaxe. Sobald eine Schale bestellt ist, wird sehr vorsichtig langsam Wasser bis zur doppelten Höhe der Eier zugegossen und die an ihnen oben haftende Luft abgepinselt, so daß die Eier möglichst rasch und gleichmäßig quellen. Verwendet man eine Platte, so wird diese nach der Besetzung mit Eiern vorsichtig auf den Boden der Schale gelegt und darnach das Wasser zugegossen. Nach dem Aufgießen des Wassers wird die Anordnung der Eier rasch auf den Zettel gezeichnet, bei Anwendung der Glasplatte nach Parallelstellung des Pfeiles mit der Kante des angeklebten Zettels, und dabei die Lage der Grenzlinie der hellen und dunklen Hemisphäre jedes Eies eingetragen. Liegt diese Linie, wie bei Rana fusca gewöhnlich, ganz auf der Unterseite, dann geschieht das Abzeichnen unter Benützung eines Spiegels, auf welchen die Schale gesetzt wird. Das Abzeichnen muß deshalb schon so frühzeitig stattfinden, weil immer einige Eier durch ungleiches Haften der Gallerthülle am Boden nach einer Seite hin wieder schiefgestellt werden; besonders ist, soviel ich mich erinnere, eine Neigung der Eier vorhanden, wieder nach derjenigen Stelle des Gefäßbodens sich hinzuwenden, an der sie zuerst gehaftet hatten. Da das Ei die ersten 30—45 Minuten nach der Besamung sich innerhalb der noch dicht

Digitized by Google

anschließenden Hülle in Zwangslage befindet, so muß es ebenso lange jede Neigungsänderung seiner Hülle mitmachen; und ich habe gefunden, daß diese, gerade während der eigentlichen Befruchtung vorhandene, nach genügender Quellung schwindende erzwungene Einstellung nicht ohne Einfluß auf die Richtung der ersten Furche ist, indem dadurch schon hervorgebracht werden kann, daß die normale zweite Furche als erste entsteht, zumal bei Rana esculenta (s. No. 4).

Eine Stunde nach der Besamung gießt man von einer so angesetzten Schale das Wasser ab und deckt sie zu; eine andere Schale behält das Wasser oder, vielleicht besser, sie erhält nach dem Abgießen des Wassers $^1/_4$-procentige Kochsalzlösung zum Vergleich der Resultate, wird aber gleichfalls bedeckt; die Lösung muß in ihr so hoch stehen, daß während der ganzen Versuchszeit die Eier die Oberfläche derselben nicht erreichen. Das Zimmer ist 20—22° C warm, damit man recht bald das Stadium der ersten Anlage des Urmundes und weiterhin der Ausbildung der Medullarwülste gewinnt, bevor die Gallerthülle in der einen Schale zu sehr schrumpft und in der anderen zu sehr quillt; $2^1/_4$ Stunden nach der Besamung wird mit einem anderen Farbstift der jetzige Stand des Pigmentrandes in die Eiskizzen eingezeichnet. Darauf wird der erste Anfang der ersten Furchung beobachtet, der am schwarzen Pol und zwar gewöhnlich ausgesprochen auf der der Befruchtungsseite des Eies gegenüberliegenden Eihälfte stattfindet. Nach dem Durchschneiden der ersten Furche durch die obere Hemisphäre wird mit Bleistift die Richtung derselben in die Bilder eingezeichnet und mit I bezeichnet. Sobald die zweite Furche gebildet ist, ist sowohl ihre Richtung, wie die oft dabei entstandene neue Richtung der ersten Furche einzutragen und durch die Bezeichnungen II und Ia zu markiren. Nach der dritten, wagrechten Teilung verschieben sich häufig die oberen Zellen gegen die unteren, manchmal bis 45°; ich empfehle dann, um weiter als ich zu kommen und gleich die Frage zu entscheiden, ob die oberen oder unteren Zellen für die Bestimmung der Medianebene wichtiger sind, mit besonderer Farbe genau die Richtung des oberen und unteren Stückes der ersten Furchung zu markiren.

Von dem Beginne der ersten Furchung an muß continuirlich beobachtet werden bis nach Vollendung der vierten Furchung, welche häufig auch noch wesentliche, sehr schwer an mehreren Eiern gleichzeitig zu verfolgende Umordnungen bringt. Man hat an zwei Schalen mit je 10 Eiern reichlich zu thun und schon einige Uebung nötig, um alle für unseren Zweck wichtigen Vorgänge wahrzunehmen. Die Schalen bleiben unverrückt jede auf ihrem Spiegel stehen bis nach Schluß des

Digitized by Google

Versuches. In der folgenden Zeit ist wiederholt zu beobachten; und Eier, welche umgefallen sind oder sich verschoben haben, sind sogleich zu entfernen.

Sehr zu empfehlen ist es, die allererste Anlage des Urmundes abzupassen und nach ihrer Lage die Richtung der Medianebene zu bestimmen, da nach dieser Zeit bis zum Auftreten der Medullarwülste, also bis zum Sichtbarwerden der wirklichen Lage der Medianebene, wohl infolge bei der Gastrulation stattfindender asymmetrischer Verschiebungen des Dotters, nicht selten seitliche Drehungen der Eier vorkommen. Unter den normalen Verhältnissen, in denen sich unsere Eier befinden, entspricht der durch die Stelle der ersten Urmundsanlage gelegte verticale Eimeridian fast immer der Lage der Medianebene des Embryo am Ei, das heißt die Ueberwachsung der Unterseite des Eies geschieht von beiden Antimeren her gleich schnell, also symmetrisch zu ersterem Meridian, und daher erfolgt auch die Anlage der Medullarwülste in symmetrischer Lagerung zu ihm. Eine kleine Verzögerung des Herabwachsens von einer Seite her muß unser Urteil über die normale Richtung der Medianebene schon erheblich irreführen.

Eier vom Ende der Laichperiode, welche beim Herausnehmen aus dem Uterus an einanderkleben, oder gar, wie bei Rana esculenta nicht selten vorkommt, Fäden ziehen, sind zu diesen Versuchen unbrauchbar; solche Eier ändern mit der Quellung der Hülle ihre Stellung durch Hinneigen und Hindrehen nach der früheren Berührungsstelle der Fäden mit dem Glase etc. Jedes Ei muß ferner seitlich vollkommen frei auf dem Boden stehen und darf den Rand des Gefäßes oder ein anderes Ei nicht berühren.

Hertwig macht ferner den Einwand gegen mich, ich hätte die Verschiebungen der Furchungszellen, insbesondere die Verhältnisse bei der Brechungsfurche in meinen Folgerungen nicht berücksichtigt. Diese Verhältnisse habe ich seit meinen ersten Versuchen, bei denen ich schon eine Verschiebung der oberen 4 Zellen von 45° gegen die unteren constatirt habe, wohl erwogen. Die Darlegung der Art, wie ich mir diese Verhältnisse vorstelle, war aber nur in einer größeren theoretischen Erörterung möglich, welche inzwischen erschienen ist (s. No. 9 S. 665 u. f.). Ich nehme in diesen Fällen, wie auch bei gepressten Eiern dieselben Vorgänge unter den Zellen an, wie sie bei der Regeneration durch Umdifferenzirung (s. No. 7 S. 296) von Zellen auch vorkommen; und es ist gewiß ein Vorteil meiner Erklärung, daß ich für die Ausgleichungen bei diesen und anderen

Digitized by Google

Störungen keine besonderen Vorgänge anzunehmen brauche, sondern mit den für die Regeneration ohnedies anzunehmenden Vorgängen auskomme und außerdem zugleich eine Ursache für die Züchtung dieser Vorgänge selber gewonnen habe (s. No. 9 S. 667).

Mit der Berichtigung der unrichtigen Beobachtungen O. Hertwig's fallen auch seine darauf sich stützenden Schlüsse hin. Es ist daher nicht nötig, diese noch im Einzelnen zu widerlegen.

Bloß eine, auf gar keine Beobachtung sich stützende, in apodiktischer Form geäußerte Behauptung O. Hertwig's sei noch erörtert:

Auf Seite 792 lautet § 12: „Die Entwickelung der nicht verletzten Eihälfte (allein oder zuzüglich eines Bruchstückes der nur teilweise zerstörten anderen Hälfte) geschieht unter Ablauf „derselben Processe", durch welche die normale Ontogenese der betreffenden Tierart bewirkt wird". Und Seite 793 findet sich § 19b des Inhaltes: „Eine Durcheinanderwürfelung des Kernmateriales durch Abänderung des Furchungsprocesses, wodurch in den einzelnen Fällen der Abstammung nach gleichwertige Kerne mit ungleichen Raumteilen des Eidotters zu Zellen vereinigt werden, hat auf den „Verlauf" der Entwickelung keinen Einfluß". Die gesperrt gedruckten Worte sind von mir hervorgehoben.

Daß die primäre Entwickelung einer von der Natur selber gebildeten und abgegrenzten Eihälfte zu einem normalen halben Embryo unter den normalen Entwickelungsvorgängen erfolge, habe ich aus bestimmten, dargelegten Gründen angenommen (s. No. 5, 7 u. 9). Für die nachträgliche Weiterbildung desselben und für die Verwendung des Materiales der operirten Hälfte habe ich dagegen Abweichungen von den normalen Vorgängen direkt nachgewiesen.

Ich frage nun: woher hat dagegen O. Hertwig die Kenntnis der durch gesperrten Druck markirten, angeblichen Thatsachen?

Hertwig hat keine einzige Beobachtung mitgeteilt, die beweist, daß der Verlauf der Entwickelungsprocesse nach solchen Störungen derselbe ist, wie bei der normalen Entwickelung. Hertwig hat nur die Gestalt schon weit vorgeschrittener Producte dieser Vorgänge beobachtet, und zwar hat er erst so spät beobachtet, daß ihm sogar die vorhergegangene Entstehung der Halbbildungen aus den halben Eiern entgangen ist. Woher hat er nun

Digitized by Google

seine Kenntnisse von den wirklichen Processen geschöpft, daß er eine solche Behauptung aufstellen kann?

Diese Behauptung Hertwig's schließt zudem eine petitio principii ein und findet sich in derselben Weise schon bei Driesch vor. Ich habe deshalb diesem letzteren Autor gegenüber darauf hingewiesen (No. 7 S. 301 und 303, und No. 9 S. 619 u. 624; siehe auch No. 12 S. 443), daß wir aus gleicher Form nicht ohne weiteres auf gleiche Bildungsprocesse schließen dürfen; denn z. B. die Regeneration in Verlust geratener Teile verläuft oft unter den Formen der normalen Entwickelung, obschon sie unter zum Teil wesentlich anderen Processen erfolgen muß, da sie von wesentlich anders beschaffenem Material ausgeht als die normale Bildung dieser Teile.

Bezüglich meiner Priorität in Sachen des Beweises der Wirkung der „Gestalt" der Furchungszelle auf die Teilungsrichtung derselben verweise ich auf meine Mitteilung in der Septembernummer des Zoolog. Anzeigers v. J., in der ich schon meinen Anteil an dem wirklichen Nachweis der Wirkung der Gestalt der Furchungszellen auf ihre Teilungsrichtung in Erinnerung gebracht habe. Ich beabsichtigte damals, bald die oben schon erwähnte ausführlichere Arbeit auf Grund des früheren Materiales zu publiciren und versparte auf diese Publication auch die Berichtigung eines bezüglichen Irrtums, der bei Versuchen vom Jahre 1884 (No. 10, Sep.-Abdr. S. 22) vorgekommen war.

Da ich jedoch zur Zeit anderweitig zu beschäftigt bin, sei wenigstens dieser Irrtum hier gleich mit abgethan. In dem dritten Beitrag zur Entwickelungsmechanik (No. 10) teilte ich im Separatabdruck auf Seite 22 unter anderem die auffallende Thatsache mit, daß bei Eiern, welche in eine Glasröhre aspirirt worden waren, fast alle Teilungen ganz oder annähernd rechtwinklig zur Glasröhre standen, selbst bei solchen Eiern, welche in Richtung der Röhre abgeplattet sich zeigten, welche also dabei nach ihrer größten Dimension geteilt wurden. Daß diese letztere Thatsache vorkommt, hat sich bei den Wiederholungen des Jahres 1885 als richtig erwiesen; und ich besitze noch 5 solche, von mir als linsenförmig bezeichnete Eier, welche die erste Furche in der größten Dimension gebildet haben und die stark abgeplattete Gestalt auch noch darbieten, nachdem sie mit der Glasröhre in Wasser von 80° C gebracht, dann nach dem Zerschneiden der Röhre ausgeschält und in Alkohol conservirt worden waren. Diese Thatsache ist aber lange nicht so häufig, als es mir

Digitized by Google

damals schien; denn als ich bei der erwähnten Wiederholung des Versuches alle Eier unter Opferung der Glasröhren ausschälte, zeigten sich die meisten Eier trotz vorausgegangener Abtötung in der Glasröhre nach dem Ausschälen ein wenig länglich, statt wie innerhalb der Röhre abgeplattet. Ich brachte daher in eine gleiche Röhre ein in Gallerthülle gehülltes rundes Schrotkorn von Froscheigröße; und dasselbe zeigte sich danach so vielmehr abgeplattet, als ich erwartet hatte, daß die in der Röhre nur wenig abgeplattet erscheinenden Eier in Wahrheit etwas verlängert gewesen sind, womit die Querstellung ihrer ersten Furche auf eine häufiger ausschlaggebende Componente zurückgeführt ist. Wirklich linsenförmige, auch nach dem Abtöten und Ausschälen noch so gestaltete Eier entstehen nur sehr selten; und es ist bei mir reiner Zufall, wenn sie gelangen; ich werde die wenigen Eier, die ich von dieser Gestalt habe und welche zugleich in der größten Richtung geteilt sind, wenn es noch möglich ist, mikrotomiren.

Auch noch andere Beweise dafür, daß die Richtung der Teilung nicht durch eine Tendenz nach der Richtung des kleinsten Teilungswiderstandes zu teilen beherrscht wird, habe ich beobachtet.

Auch habe ich wesentlich denselben Teilungsmodus, wie bei den linsenförmigen Eiern, die Teilung bei Einstellung der Kernspindel in die kürzeste Ausdehnung der Protoplasmamasse unter ganz anderen Umständen, nämlich bei starker oder geringer Zwangslage des Froscheies wahrgenommen, indem dabei die erste Teilung des Eies in der Richtung der Symmetrieebene der Einstellung erfolgte (s. No. 4 und 10). Trotz der rundlichen Gestalt des Eies ist unter diesen Umständen, infolge der zuerst von Born nachgewiesenen, auch von mir häufig gesehenen aufsteigenden Strömung des Protoplasmas die Protoplasmamasse in Richtung der Symmetrieebene länger als quer dazu. Diese Umgestaltung der Protoplasmamasse ist vielleicht auch mit ein Grund, daß selbst schon bei geringen Zwangslagen, also bei nur wenig zwangsweise schief gestellter Eiaxe die zweite Furche häufig zuerst gebildet wird, weil sich dabei die Kernspindel in die größte Dimension einstellt. Uebrigens habe ich an bestimmt gestalteten, isolirt gewesenen und wieder vereinigten Furchungszellen auch wiederholt die Kernspindel statt in der durch den Massenmittelpunkt gehenden größten Dimension des Protoplasmas in einer ein wenig, aber deutlich davon abweichenden Richtung stehen sehen; auch kommt es vor, daß die Kernspindel nicht im Massenmittelpunkte des Zellleibes steht. Diese Verhältnisse sind indes subtil und können nur bei ausführlicher Mitteilung deutlich dargelegt werden.

Für jetzt aber sehen wir so viel: es kommen bei der Be-

Digitized by Google

stimmung der Zellteilungsrichtung auch schon an den noch wenig differenzirten Furchungszellen verschiedene Componenten zur Geltung, wie es außer aus den linsenförmigen Eiern auch bereits aus meinen kegelförmig deformirten Eiern (s. No. 10) hervorging.

Es ist somit irrtümlich, wenn O. HERTWIG die allerdings augenfälligste Componente, nämlich die Neigung, die Kernspindel in die Richtung der größten, durch den Massenmittelpunkt des Protoplasmaleibes der Furchungszelle gehenden Dimension einzustellen, als die einzige Componente bezeichnet. Hierbei lege ich seiner in allen Auflagen seines Lehrbuches der Entwickelungsgeschichte und in seinem jüngsten Buch über die Zelle und Gewebe in gleicher Weise wiederkehrenden, nicht klaren Fassung, daß sich die Kernspindel „in die Richtung der größten Protoplasmamasse" einstelle, noch die beste Deutung unter. Wenn man HERTWIG's Ausspruch wörtlich nähme, so müßte man fragen: welche Richtung ist gemeint? da ja bloß eine Protoplasmamasse vorhanden ist; oder falls HERTWIG, an telolecithale Eier anknüpfend, dabei eine Hauptprotoplasmamasse von der mit wenig Protoplasma durchsetzten Dotterkörnermasse sondern will, so ist mit dem Ausdruck „Richtung der größten scil. Haupt-Protoplasmamasse" überhaupt keine Richtung bezeichnet, da diese Masse unendlich viele Richtungen hat. Auch die beigefügte Erläuterung giebt noch der Mehrdeutigkeit Raum; das ist freilich an sich, wie wir oben sahen, infolge des Vorhandenseins mehrerer Componenten der Sachlage durchaus angemessen; doch geht aus HERTWIG's Darstellung hervor, daß er nicht beabsichtigt hat, dieses anzudeuten.

Zuletzt habe ich noch einige Bemerkungen über die Zusammenfassung der allgemeinen Ergebnisse, die HERTWIG am Ende seiner Arbeit giebt, zu machen. In eine solche Zusammenfassung nimmt man gewöhnlich nur das Neue der eigenen Untersuchung auf und hat dann keine Veranlassung, andere Autoren darin zu citiren. Legt man aber die Ergebnisse des ganzen Gedankenganges der Arbeit in der Zusammenfassung dar und nimmt daher in dieselbe auch Ergebnisse auf, deren Priorität einem selber nicht zukommt, denen man bloß zustimmt oder die man weiter gestützt hat oder gestützt zu haben glaubt, so ist es wohl das Richtige, die Namen der Autoren, denen die Priorität zukommt, beizufügen, da bei der großen Fülle von Publicationen die Zusammenfassungen vielmehr Leser haben als die Arbeit selber. HERTWIG ist dieser Sitte nicht gefolgt. Daher erscheint der, stets überwiegenden, Zahl der über die speciellen Ver-

Digitized by Google

hältnisse nicht orientirten Leser der ganze Inhalt seiner Zusammenfassung als sein Eigentum. Ich beabsichtigte in dieser kurzen Mitteilung bloß mein eigenes Recht in dieser Hinsicht zu wahren und ersuche daher die Leser HERTWIG's, mir die Priorität bezüglich des teilweisen Inhaltes der Paragraphen 2, 6, 7, 8a, c, zweite No. 8, 12, 13, 19 und des ganzen Inhaltes von 8g, 11, 17 und 20a zuzuerkennen. Uebrigens hat auch im Contexte HERTWIG bei Uebereinstimmung seiner Auffassung mit der meinigen meine früher erworbenen Rechte nicht gebührend gewahrt.

O. HERTWIG faßt im letzten Paragraphen das Gesamtergebnis seiner Arbeit dahin zusammen: „An die Stelle der Mosaiktheorie von ROUX nnd der Keimplasmatheorie von WEISMANN tritt die Theorie der Entwickelung durch regulirende Wechselbeziehungen der Embryonalzellen (später der Gewebscomplexe und Organe)."

Diese Auffassung, daß die Entwickelung durch regulirende Wechselwirkungen erfolge, ist jedoch nur in der Ausschließlichkeit HERTWIG eigen, in welcher sie hier ausgesprochen wird; nämlich indem dabei der teils von mir entdeckte, teils aus bereits früher vorliegenden Erfahrungen abgeleitete Anteil der Selbstdifferenzirung verworfen wird.

In dieser Ausschließlichkeit aber kann ich den Satz als durchaus irrtümlich bezeichnen.

Wenn erst mehrere Collegen nach den von mir vorstehend mitgeteilten Methoden meine Versuche nachgemacht haben werden und es dabei nicht an Sorgfalt im öfteren Beobachten haben fehlen lassen, dann wird über diese Irrtümer HERTWIG's bald kein Zweifel mehr sein.

Um zum Schluß den präcisen Zusammenfassungen der Auffassungen O. HERTWIG's in seiner Arbeit eine Zusammenfassung des Wesentlichsten meiner bezüglichen Auffassungen gegenüberzustellen, so ziehe ich, unter Uebergehung alles Details, aus den Thatsachen der Entstehung der Hemiembryonen und bezüglicher Mißbildungen, wie andererseits aus den Thatsachen der Regeneration, Postgeneration und aus der Entstehung normal gestalteter Embryonen nach Alteration der Furchung durch Deformation der Eier etc. folgende allgemeine, in früheren Publicationen (No. 14, 7 und 9) im Speciellen dargelegte Schlüsse. Denselben sind einige Definitionen vorauszuschicken.

Unter „*Selbstdifferenzirung*" eines von der Natur oder in Gedanken von uns abgegrenzten Teiles verstehe ich, daß die Ur-

Digitized by Google

sachen des Spezifischen der Differenzirung dieses Teiles in ihm selber gelegen sind (s. No. 14 S. 15 und No. 9 S. 617). Vorbedingungen dieser Veränderungen, d. h. Componenten, welche nicht die spezifische Natur, den Ort, die Zeit und die Intensität der Veränderung bestimmen, wie z. B. die Zufuhr von Wärme, Sauerstoff und sonstiger Nahrung, können dabei von außen zugeführt werden, ohne daß die Veränderung dadurch den Charakter der Selbstdifferenzirung in meinem Sinne verliert. Als *abhängige oder correlative Differenzirung* bezeichne ich die Veränderung eines umgrenzten Teiles, sofern, resp. soweit die das spezifische Verhalten nach Qualität, Ort, Zeit und Größe dieser Veränderung bestimmenden Ursachen außerhalb dieses Teiles gelegen sind; in dem Maße, als daneben noch „specifische Differenzirungsursachen" in dem Teile selber sich finden, ist seine Veränderung also soweit zugleich auch als Selbstdifferenzirung und zwar als *unvollkommene Selbstdifferenzirung* charakterisirt. Diese Begriffe beziehen sich aomit nur auf die Localisation der Differenzirungsursachen abgegrenzter Teile oder abgegrenzter ganzer Gebilde, z. B. des ganzen Eies.

Die „Veränderung oder Differenzirung an sich" dagegen beruht stets auf Wechselwirkung von Teilen, da nichts ganz von selber sich verändern kann. Diese die Entwickelung bedingenden Wechselwirkungen will ich *Entwickelungscorrelationen* oder *differenzirende Correlationen* nennen; sie liefern (längere oder kürzere Zeit) andauernde neue Gestaltungen, soweit sie nicht selber bloß Vorstufen weiterer Gestaltungen sind und bald in diese übergeführt werden.

Während der Furchung des Eies nun werden nach meiner Auffassung Teile gebildet und durch die Furchung von einander gesondert, denen bei vollkommen normalem, von jeder Störung freiem Verlauf der Entwickelung ein hohes Maß von Selbstdifferenzirung zukommt. Diese Selbstdifferenzirung ist bei den beiden ersten Blastomeren am größten, derart, daß bei manchen Tieren, bei denen durch den Defect nicht rechtzeitig Postgenerations-Mechanismen activirt werden, aus jedem isolirten Blastomer ein normaler halber Embryo hervorgeht; diese Selbstdifferenzirung nimmt aber, wie es scheint, mit der weiteren Selbstteilung des Eies ab. Doch giebt es auch später noch Zellkomplexe, selbst solche, die nicht die ganze Nachkommenschaft einer früheren Furchungszelle darstellen, welche gleichwohl in hohem Maße der Selbstdifferenzirung fähig sind, wie z. B. große Abschnitte des Nervenrohres, die primäre Augenblase, große Abschnitte des Darmtractus (z. B. in Teratomen und im sogenannten Amorphus) u. s. w.

Digitized by Google

Je kleiner solche nicht von der Natur selber abgegliederten Teile eines Gebildes sind, um so weniger weit scheint ceteris paribus im allgemeinen ihre Selbstdifferenzirung zu gehen.

Also die normalen „*Entwickelungsfunctionen*“ sind anfangs an einzelne, von der Entwickelung selber gesonderte Teile gebunden und können sich in diesen Teilen mehr oder weniger selbständig vollziehen.

Den Entwickelungsfunctionen stelle ich die bloßen „*Erhaltungsfunctionen*“, welche bisher fast alleiniger Forschungsgegenstand der Physiologen gewesen sind, gegenüber, ohne an dieser Stelle auf die damit ausgesprochene Hypothese des Bestehens von den Entwickelungsfunctionen getrennter solcher Functionen weiter einzugehen. Die Erhaltungsfunctionen treten am sich entwickelnden Organismus im allgemeinen um so später auf, je vollkommener der sog. „Embryonalzustand“ der ersten Entwickelung ist, d. h. je vollkommener der Abschluß des Eies von der Außenwelt ist und auf je längere Zeit das Ei mit Nahrung versorgt ist oder wird. Doch macht die Notwendigkeit der Verteilung der Nahrung durch die Herzthätigkeit und durch die Blutgefäße diesem Zustande zuerst bezüglich dieses Organsystemes ein Ende.

Durch den Beginn der „Erhaltungsfunctionen“ in dem bereits Entwickelten treten auch unter den selbständig gebildeten Teilen immer innigere sog. „*functionelle Wechselwirkungen*“ auf. Die functionellen Wechselwirkungen dienen aber häufig nicht bloß der Erhaltung des bereits Gebildeten, sondern ihnen kommen nebenbei auch dauernd gestaltende, also differenzirende Wirkungen (als „functionelle Anpassungen“) zu; sie sind also in einem gewissen Grade zugleich auch „differenzirende Correlationen“. Im Vorschreiten der individuellen Entwickelung nehmen allmählich die reinen Entwickelungsfunctionen, später auch die differenzirenden Wirkungen der Erhaltungsfunctionen ab.

Bisher haben wir bloß die vollkommen typische, nicht der geringsten Störung unterliegende Entwickelung charakterisirt, die von mir als directe Entwickelung bezeichnet worden ist, weil sie vom Ei auf directem Wege zum typischen Endzustand führt. Dieselbe kommt aber ganz rein für sich wohl nicht vor; denn schon die geringsten Abweichungen, wie z. B. die so häufigen Verschiebungen der Furchungszellen, die als Folgen des mechanischen Bestrebens die Oberflächenspannung der Zellen zu vermindern, stattfinden, wecken und activiren neue Mechanismen: die Mechanismen der Selbstregulation. Wenn diese in Thätigkeit treten, werden die ab-

Digitized by Google

norm gelagerten oder abnorm beschaffenen Teile unter die regulatorisch differenzirenden Wirkungen ihrer Umgebung gestellt. Diese Regulationsmechanismen werden geweckt durch jede Störung des normalen Zustandes: durch abnorme Lagerung, zeitlich oder qualitativ abnorme Veränderung oder Defect von Teilen (s. No. 9 S. 662—668). Wenn es eine Entwickelung ohne jede Variation, eine bis in alle kleinsten Vorgänge hinein typische Entwickelung eines Eies gäbe, würden bei diesem Ei die Selbstregulationsmechanismen nach meiner Meinung gar nicht in Thätigkeit treten.

Da jedoch das Ei bei seiner Entwickelung von äußeren Bedingungen abhängig ist, indem es teils Ruhe (Schutz vor mechanischen Einwirkungen), teils umgekehrt Erschütterung (manche Fischeier), ferner Zufuhr von Wärme, Sauerstoff und anderer Nahrung braucht, so ist schon durch das Variiren dieser Factoren eine Bethätigung der Selbstregulation auch bei der sogenannten normalen Entwickelung in gewissem, aber geringem Grade nötig, ganz abgesehen von kleinen Unvollkommenheiten der directen Entwickelung selber (s. No. 13 S. 67). Und eben deshalb, weil nie vollkommen typische Entwickelung möglich war, konnten zunächst bloß solche Lebewesen entstehen, welche vom Anfang ihrer Entwickelung an dieses Regulationsvermögen besaßen; bei den meisten niederen Tieren ist dies in dem Maße vorhanden, daß nach Zerstörung einer der beiden Furchungszellen diese Selbstregulationsmechanismen sehr bald geweckt werden und dadurch entsprechend bald bei einigen (z. B. Amphioxus) scheinbar sogleich, das „Ganze" wieder hergestellt wird.

Je mehr aber bei den höheren Organismen die Entwickelungsmechanismen fester geworden sind und je mehr Selbstschutz vor Störungen durch Mitgabe von Nahrungsdotter, durch eine schützende Hülle oder zuletzt durch Einschluß in den Mutterleib und mit diesem Sicherung einer constanten Temperatur, Nahrung und Schutz vor äußeren Einwirkungen erlangt worden ist, um so mehr tritt der Einfluß der „Selbstregulation" auf den frühen Stufen der individuellen Entwickelung gegen die „Selbstdifferenzirung" zurück.

Dies ist bei den am meisten geschützten Embryonen der Säuger in so hohem Maße der Fall, daß bis fast zur normalen Geburt gereifte Halbbildungen und reife Embryonen mit anderen großen Defecten vorkommen; so das Hemitherium anterius eines Kalbes (Roux, Eckhardt) (s. No. 7, S. 288), der Acormus und der Acephalus; ferner gehören hierher der Amorphus und die Teratome, letztere beiden wegen ihrer oft normal gestalteten, weit entwickelten isolirten Organe.

Digitized by Google

Alle diese tierischen und menschlichen Defect-Mißbildungen der Mammalia legen unzweideutiges Zeugnis dafür ab, daß die Postgeneration resp. Regeneration, also die „Selbstregulation" oder die „regulirenden Wechselbeziehungen" nur in sehr unvollkommener Weise thätig sind, daß dagegen die „Selbstdifferenzirung" auf früher oder erst auf späterer Stufe isolirter Teile (des Eies resp. des Embryo) eine sehr große ist.

Wenn auch bei einem Säugetier noch kein so junger Hemiembryo anterior oder posterior, wie ich sie beim Frosche hervorgebracht habe, beobachtet worden ist, und wenn auch bei den menschlichen Acormis und Acephalis alle Uebergangsstufen von geringen Defecten durch das Stadium der Halbbildung hindurch bis zum Fehlen von etwa Dreiviertel des Embryo und noch mehr vorkommen, so ist doch kein Zweifel, daß bei diesen Mißbildungen nach der Zerstörung früher vorhandener Teile die übrig gebliebenen Teile sich noch lange Zeit und zwar (von der Nachbarschaft der Grenzfläche gegen den Defect abgesehen) oft in wesentlich normaler Weise weiter entwickelt haben.

Daraus erkennen wir, daß die von Hertwig in Abrede gestellte „Selbstdifferenzirung" in hohem Maße sogar Stücken des Embryo zukommt, welche nicht früheren einzelnen Furchungszellen, also nicht durch die normale Entwickelung selber und von vornherein abgegrenzten Stücken des Eies entsprechen.

Weiteres hierüber, insbesondere auch über die gleiche Bedeutung der unvollkommenen Doppelbildungen findet sich in No. 7 und 14 mitgeteilt.

Die Entwickelung durch Vermittelung der Selbstregulation ist nicht mehr directe, sondern indirecte Entwickelung (s. No. 5, 7 und 9). In letzterer ist die Selbstdifferenzirung um so mehr beschränkt, je mehr regulirt wird; an ihre Stelle tritt also in entsprechendem Maße die abhängige Differenzirung.

Innsbruck, im Januar 1894.

Anmerkung: Nach Abschluß der Correctur erhalte ich soeben die ausführliche Abhandlung Edm. B. Wilson's: „Amphioxus and the Mosaic Theory of Development", in welcher er mitteilt, daß er doch noch aus isolirten Furchungszellen der Eier dieses Tieres ($^1/_8$ Eizellen) „Teilfurchungs-" und „Teil-Blastulae" in meinem Sinne (offene Stücke von Blastulae) erhalten hat. Zugleich entnehme ich seinen Abbildungen, daß sich bei dieser „Teilfurchung" die „Selbstordnung der

Digitized by Google

Furchungszellen" beteiligte, welche von mir im vorigen Frühjahr beobachtet und publicirt worden ist (Ber. d. naturwiss.-med. Ver. zu Innsbruck, April 1893).

Litteraturverzeichnis.

1) Hertwig, O., Ueber den Wert der ersten Furchungszellen für die Organbildung des Embryo. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 42, 1893, S. 662—806.

2) Barfurth, D., Halbbildung oder Ganzbildung von halber Größe. Anat. Anzeiger, Jahrg. 8, 1893, S. 497.

3) Derselbe, Die organbildenden Keimbezirke und künstliche Mißbildungen des Amphibieneies. Merkel-Bonnet, Anat. Hefte, 1893, S. 379.

4) Roux, Wilh., Beitrag 4 zur Entwickelungmechanik des Embryo: Die Bestimmung der Medianebene des Froschembryo durch die Copulationsrichtung des Eikernes und des Spermakernes. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 29, S. 157—212.

5) Derselbe, Beitr. 5: Ueber die künstliche Hervorbringung halber Embryonen durch Zerstörung einer der beiden ersten Furchungskugeln, sowie über die Nachentwickelung (Postgeneration) der fehlenden Körperhälfte. Virchow's Arch. f. path. Anat. u. Physiol., 1888, Bd. 114.

a) Derselbe, Dasselbe: Vortrag gehalten in der Section für pathologische Anatomie, sowie in der Section für Zoologie der Naturforscherversammlung zu Wiesbaden 1887. Tageblatt der Versammlung, S. 272.

6) Derselbe, Ueber das entwickelungsmechanische Vermögen jeder der beiden ersten Furchungszellen des Eies. Verhandl. d. anat. Ges. zu Wien 1892, S. 22—62.

7) Derselbe, Beitr. 7 z. Entw.-mech.: Ueber Mosaikarbeit und neuere Entwickelungshypothesen. Merkel-Bonnet, 1893, S. 279—333.

8) Derselbe, Ueber die ersten Teilungen des Froscheies und ihre Beziehungen zu der Organbildung des Embryo. Anat. Anz., Bd. VIII, 1893, S. 605—609.

9) Derselbe, Ueber die Specification der Furchungszellen und über die bei der Postgeneration und Regeneration anzunehmenden Vorgänge. Biolog. Centralbl., 1893, S. 612—625 u. 656—672.

10) Derselbe, Beitr. 3 z. Entw.-mech.: Ueber die Bestimmung der Hauptrichtungen des Froschembryo im Ei und über die erste Teilung des Froscheies. Breslauer ärztl. Zeitschr., 1885, No. 6 u. ff., 54 S.

11) Derselbe, Ueber richtende und qualitative Wechselwirkungen zwischen Zellleib und Zellkern. Zoolog. Anzeiger, 1893, No. 432.

12) Derselbe, Referat über Entwickelungsmechanik in Merkel-Bonnet's „Ergebnisse". Bd. II, 1892, S. 415—446.

13) Derselbe, Der Kampf der Teile im Organismus. Ein Beitrag zur Vervollständigung der mechanischen Zweckmäßigkeitslehre. Leipzig 1881, 244 S.

Digitized by Google

14) Derselbe, Beitr. 1 z. Entw.-Mech.: Einleitung und: Zur Orientirung über einige Probleme der embryonalen Entwickelung. Zeitschr. f. Biologie, Bd. XXI. München 1885.

15) Born, Gust., Ueber Druckversuche an Froscheiern. Anat. Anz., 1893, Bd. VIII, S. 609—627.

Nachdruck verboten.

Studies in Morphogenesis. II. Regeneration in Obelia and its Bearing on Differentiation in the Germ-Plasma [1]).

By C. B. Davenport, Instructor in Zoology at Harvard College.

With 6 figures.

I. Statement of Problem.

That development in budding and in regeneration, like development from the egg, depends upon the pre-existence of embryonic tissue — i. e. tissue which has never been differentiated — is one of the oldest and most fundamental assumptions of theories of hereditі. The conception that development in these cases takes place from a split-off piece of the fertilized ovum seems to simplify the problem why the thing produced resembles some part, at least, of that developed from the fertilized ovum.

The point of most considerable disagreement among modern theorists involves quite a different question; namely, whether embryonic tissue is qualitatively different in different parts of the body, — has the potentiality of producing only very definite and distinct things independent of environment, or whether it is potentially the same in all parts of the body, the difference in the result of development depending upon agencies outside the developing cell [2]).

This difference of opinion may be applied to a specific case. It is well known that hydroids possess to a great degree the capacity

---

1) Contributions from the Zoological Laboratory of the Museum of Comparative Zoology, E. L. Mark Director, No. XL.

2) Thus Weismann [„Das Keimplasma", p. 141] says concerning the embryonic tissue from which the regenerating arm of the Salamander is about to arise, that what shall be produced „hängt nicht von ihrer zufälligen Lagerung oder von sonstigen äußeren Einwirkungen ab, sondern

Digitized by Google

of regenerating lost parts, and this capacity has, naturally, been referred back to the existence of embryonic tissue in the hydroid.

The adjacent figure represents the distal end of a stock of Obelia commissuralis — one of the commonest hydroids on our New England coast. The stem of the individual *B*, whose axis is represented by the broken line, may be cut at any niveau, as at α, β, or γ, and regeneration of the hydroid individual will occur. This regeneration must be due to the presence of embryonic tissue at the levels α, β, γ respectively. The question now arises, is the embryonic tissue qualitatively the same at all these levels or is it different, so that what lies at the level α has the potentiality of producing the entire hydroid individual, that lying at the level β only the hydranth with a ring or two of the stalk. The answer to this question must evidently be obtained through experiment.

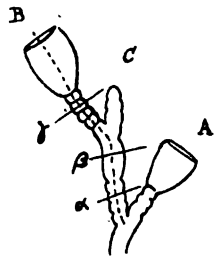


Fig. 1.

II. Methods.

The species mentioned is particularly favorable for answering the question, because of the fact that it is easy, on account of the unequal segmentation of the stem, to define readily and accurately the position of the lines and to give a numerical expression to the result of regeneration after a cut at any level.

While at Mr. Agassiz's Newport Laboratory during the summers of 1892 and 1893 and the U. S. Fish Commission Station at Woods Holl, Mass., during April, 1893, I tried the experiment indicated above.

Obelia commissuralis occurs abundantly upon the rock-weed at low tide mark. The normal individual is composed of a stem and a hydranth. The stem is composed of three parts, which I designate the proximal segmented tract, the unsegmented tract, and the distal segmented tract. Beyond the latter lies the hydranth. Making the letter *r* stand for ring or segment, *h* for hydranth, and *ut* for unsegmented tract, the normal formula of the individual of this species may be given as $3r + ut + 3r + h$. Variations in the

---

in erster Linie von ihrer eigenen Natur, d. h. von der Zusammensetzung ihres Idioplasmas. Die das Id. zusammensetzenden „Determinanten" bestimmen, was weiter aus dieser Zelle und aus allen ihren Nachkommen werden soll."

Digitized by Google

number of rings and the proximal and distal segmental tracts are common. $4r$ instead of $3r$ is the most frequent variation.

A word ought to be said concerning the morphological signification of the unsegmented tract. I have found in Obelia that this tract is often quite markedly segmented, and all degrees in the expression of segmentation exist between a completely smooth, or slightly corrugated surface to so well-marked a segmentation that it is impossible to say what are the exact limits of the unsegmented tract. By counting the number of corrugations in the unsegmented tracts in which the corrugations are slightly but definitely marked, I have reached the conclusion that the unsegmented tract is morphologically equivalent to from two to four rings — 3 on the average. I have, however, counted as many as 10 rings belonging to the unsegmented tract. The fact that the unsegmented tract is potentially composed of rings whose number can either be actually counted or accurately estimated, enables us to substitute the equivalent number of rings for the symbol ut in the formula given above, reducing the whole to the form $(p)\ r + h$, in which the coefficient p is the number of rings in the entire stem.

In order to cut the hydroids, they were placed on a glass or mica plate under a dissecting microscope, and the edge of a sharp scalpel was drawn across one of the youngest stems at the desired level.

Healthy, active stocks alone were chosen. The cut stock was kept in clean sea-water, usually changed twice a day. Regeneration, including the formation of a young hydranth, takes place in about 48 hours, almost the entire growth occurring during the second day. A long latent period thus intervenes.

A certain proportion of the individuals operated upon failed to regenerate. If the water was not changed during the two days, the percentage regenerated was usually very small. Apart from this, the number regenerated after cuts at the different levels was widely different under equally favorable conditions of water. While regeneration took place with comparative facility after a cut at the levels β and γ — from 50 % to 80 % reproducing the lost parts — only about 10 % to 40 % of the individuals cut at the level α regenerated, in the cases where an actual count was made.

III. Results.

The results of the experiments are given in the following tables, in which the numbers of rings regenerated are given, the estimated number of rings in the unsegmented tracts being included.

Digitized by Google

Table I.

Regeneration in Obelia after the cut at level α.

No. of rings regenerated	No. of cases observed	Percentages	
		No. of cases observed	Sums from beginning
4	4	5	5
5	9	10	15
6	12	14	29
7	9	10	39
8	2	2	41
9	9	10	51
10	11	12	63
11	8	9	72
12	5	5,5	77
13	5	5,5	83
14	11	13	96
15	1	1	97
16	2	2	99
17	0	0	99
18	1	1	100
	89		

Table II.

Regeneration in Obelia after cut at level β.

No. of rings regenerated	No. of cases observed	Percentages	
		No. of cases observed	Sums from beginning
2	4	1	1
3	8	2	3
4	34	9	12
5	53	14	26
6	60	16	42
7	50	13	55
8	36	9,5	64
9	43	11	75
10	31	8	83
11	33	8,5	92
12	20	5	97
13	8	2	99
14	1		
15	0		
16	1		
17	3		
18	1		
	383		

Digitized by Google

Table III.

Regeneration in Obelia after cut at level γ.

No. of rings regenerated	No. of cases observed	Percentages	
		No. of cases observed	Sums from beginning
2	5	3	3
3	48	32	35
4	57	38	73
5	22	15	88
6	2	1	89
7	3	2	91
8	3	2	93
9	4	3	96
10	3	2	98
11	0	0	98
12	1	1	99
13	0	0	99
14	2	1	100
	150		

Table IV.

Regeneration in Obelia, combining result of cuts at all levels.

No. of rings regenerated	No. of cases observed	Percentages	
		No of cases observed	Sums from beginning
2	9	1,4	1,4
3	56	9,0	10,4
4	95	15,2	25,6
5	84	13,5	39,1
6	74	11,9	51,0
7	62	10,0	61,0
8	41	6,6	67,6
9	56	9,0	76,6
10	45	7,2	83,8
11	41	6,6	90,4
12	26	4,2	94,6
13	13	2,1	96,7
14	14	2,2	98,9
15	1	0,2	99,1
16	3	0,5	99,6
17	0	0,0	99,6
18	2	0,3	100,0
	622		

Digitized by Google

Table V.

Regeneration in Obelia of rings only, after cuts at all levels.

No. of rings regenerated	No. of cases observed	Percentages	
		No. of cases observed	Sums from beginning
2	9	2,2	2,2
3	56	13,7	15,9
4	95	23,3	39,2
5	84	20,6	59,8
6	70	17,2	77,0
7	52	12,7	89,7
8	19	4,7	94,4
9	16	3,9	98,3
10	6	1,5	99,8
11	1	0,2	100,0
	408		

Table VI.

Regeneration in Obelia of unsegmented tract after cuts at all levels.

No. of rings regenerated	No. of cases observed	Percentages	
		No. of cases observed	Sums from beginning
6	4	1,9	1,9
7	10	4,7	6,6
8	22	10,3	16,9
9	40	18,7	35,6
10	39	18,2	53,8
11	40	18,7	72,5
12	26	12,1	84,6
13	13	6,1	90,7
14	14	6,5	97,2
15	1	0,5	97,7
16	3	1,4	99,1
17	0	0,0	99,1
18	2	0,9	100,0
	214		

The curves, fig. 2, 3, 4 and 5, are constructed respectively from tables I, II, III and IV—VI together, the figures being taken from the third column of those tables — the column headed "Percentages: No. of cases observed".

Digitized by Google

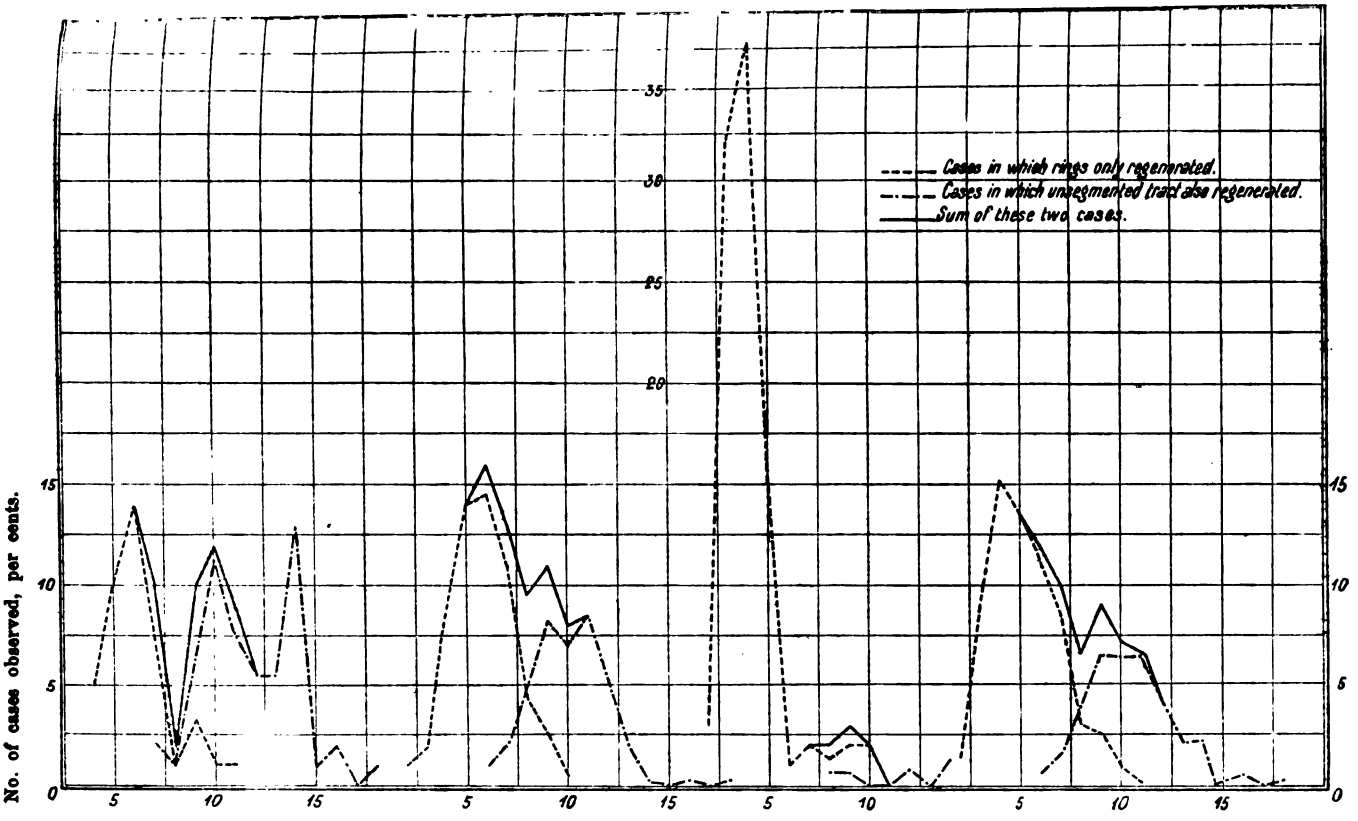


Fig. 2. Regeneration after α cut.

Fig. 3. Regeneration after β cut.

Fig. 4. Regeneration after γ cut.

Fig. 5. Regeneration after all cuts.

Digitized by Google

IV. Discussion of Results.

1. The whole stem and the hydranth may be reproduced after a cut through the stalk at any of the levels.

2. A few rings only and the hydranth may be produced after a cut through the stalk at any of the levels.

3. The nearer the cut to the proximal end of the stalk, the greater the percentage of cases of reproduction of an entire stalk (with unsegmented tract). The figures are: After a cut at level γ an unsegmented tract is produced in 3 % of the cases; at level β in 41 %; at level α in 47 %.

4. The nearer the cut to the distal end of the stalk (a), the greater the definiteness of regeneration (b), the less the mean number of rings regenerated, and (c) the smaller both the upper and lower limit in the number of rings regenerated.

a) There is no single well-marked maximum in the regeneration following the α cut; but, on the contrary, three maxima appear, namely, at 6 rings, 10 rings and 14 rings. After a β cut, there is a principal maximum at 6 rings and a secondary one at 9 rings. After a γ cut, there is an extremely expressed maximum at 4 rings, the secondary maximum at 9 rings being relatively inconsiderable.

b) The mean number of rings is obtained by multiplying each number regenerated rings by the number of cases in which it occurs, and dividing the sum by the total number of cases. This gives the mean number of rings regenerated after a cut at level α equal 9,4; at level β 7,5; at level γ 4,3.

c) After an α cut, regeneration occurred between the limits 4—18; after a β cut 2—18; after γ cut 2—14; both limits having decreased slightly after the γ cut as compared with the α cut.

These facts stand out still more prominently by the use of GALTON's [1]) graphical method of expressing distribution. The numbers given in the fourth column of the tables — "Percentages: Sums from the beginning" — obtained by adding the percentages of the third column as far as the horizontal line on which the number in the fourth column lies, are expressed graphically by rectangular coordinates: the abscissæ representing per cents and the ordinates the number of rings regenerated.

---

1) FRANCIS GALTON, Natural Inheritance, London, Macmillan & Co., 1889, p. 37.

Digitized by Google

Curves obtained by this method are shown in figure 6. If we compare the line of regeneration after the cut at level γ with that after the cut at level β, we find that, although the curves terminate at the same points, they pursue strikingly different courses, so that whereas after the β cut only 4 or fewer rings were regenerated in only 12 % of the cases; after the γ cut the same number of rings

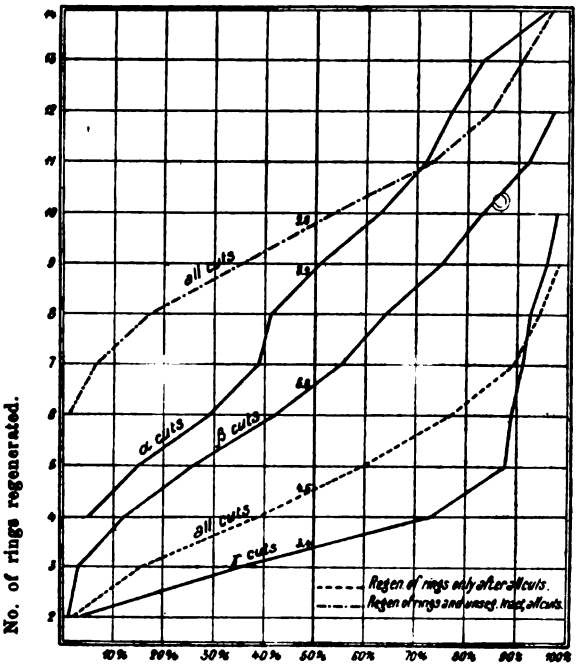


Fig. 6. Curves of Distribution of Regeneration.

regenerated in 74 % of the cases. These curves also show, on the other hand, the lack of definiteness of the result after a cut a any level.

5. As has just been observed, the curves (fig. 2) are not wholly regular. The principal maxima occur at 4 rings (γ cut), 6 rings (α, β cuts), 9—10 rings (α, β, γ cuts). Uniting all cases of regeneration (622 cases, a number large enough to smooth out insignificant irregularities) we still find two prominent maxima in the curve; namely, one at 4 and one at 9 rings (fig. 5). The significance of these two maxima becomes clear when we draw separately the curves of cases in which rings only were produced and in which an unseg-

Digitized by Google

mented tract was produced. This has been done in figure 5, in which the dotted line shows the relative frequency of the regeneration of the given number of rings from 2 to 11, and the dot-and-dash line the relative frequency of the different lengths of the stem when an unsegmented tract was produced. It is plain from this figure, that the occurrence of the secondary maximum is due to the fact that the maximum of the curve of cases containing an unsegmented tract is removed some distance from the maximum of the curves of cases containing no unsegmented tract. There thus appear to be two distinct forms about which the results group themselves — the form without the unsegmented tract and that with it. The typical number of rings for the first is from 3 to 7; for the second, 9 to 11. On each side of these typical conditions there are scattering forms, but the sum of the scattering cases of regeneration without unsegmented tract producing more than 7 rings and those with unsegmented tract producing less than nine rings results in a depression between the maxima produced by the typical conditions.

6. I do not know why 3—4 rings predominate after a γ cut, instead of 6 rings as after an α or a β cut. In connection with this fact, however, it is necessary to state that in the γ cut, two to three rings of the distal segmented tract, on the average, remained behind attached to the stem. It may very well be, however, that these facts do not stand in the relation of cause and effect, but that the smaller number of rings regenerated after a γ cut may be merely an expression of the general tendency for fewer rings to be produced after such a cut.

7. Regeneration takes place regularly in nature. I have examined many cases, and counted the number of rings in the regenerated portion. The planes of division seem to occur far more frequently just below the hydranth than elsewhere; in fact, observations on the hydroids on the rock-weed lead me to believe that the hydranths may be spontaneously lost when the conditions are unfavorable for the existence of the hydroid, regeneration occurring upon return of favorable conditions. While at Woods Holl in April 1893 at the end of a severe winter, I found regeneration taking place at the distal end of most of the hydroids, apparently just emerging from winter torpidity. The difference in appearance between the old diatom-covered part of the stalk and the newly-formed, enabled me to count the regenerated rings. In 100 cases counted, I found an unsegmented tract produced only once; there were 4 cases of 2 rings; 30 of 3 r., 47 of 4 r., 15 of 5 r., and 1 each of 6 r., 7 r. and 9 r. The proportions are not very different

Digitized by Google

from those of regeneration in glass vessels, and serve to indicate the non-pathological nature of the latter results.

8. A cause of variation in that which is produced by a cut at any level appears to exist in the conditions of food — especially oxygen-supply. As is well-known, hydroids in stagnant water produce stolons in place of hydranths, and I have already alluded to the fact that a smaller proportion of hydroids regenerated after any cut when the water in which they were developing stood unchanged. I have found, that when a small proportion of hydroids regenerated, and many stolons in place of hydranths were produced — indicating unfavorable conditions in the water — the average number of rings regenerated after a cut at any level diminished, sometimes as much as 25 %.

V. Conclusions.

First. The regenerative tissue is not differentiated at different levels to produce different things, independent of environment; but on the contrary, the embryonic tissue at all levels may produce te same things.

Second. Wholly aside from the necessary production of definite things, there may be acquired in certain embryonic tissues a usual method of development, independent of environment.

Thus we find (compare figure 6) that in Obelia after the γ cut, the middle 70 % (from 15 % to 85 %) of the cases (as shown by the curves of distribution of regeneration) are distributed between 2 rings and 5 rings — a range of 3 rings.

This usualness in the result of development is not a character of the germ-plasm at all levels.

In Obelia, after a β cut, the middle 70 % of the cases is distributed between 4 rings and 10 rings — a range of 6 rings, and after an α cut between 5 rings and 13 rings — a range of 8 rings.

The definiteness of the result is in Obelia a function of the distance of the cut edge from the base of the stem. This fact is correlated with a second, that the proportion of cut hydroids which regenerated after cutting was greater the more distal the cut; and this with still a third, that, in nature, regeneration takes place more frequently from the more distal than from the more proximal levels. Thus the resorption and regeneration of the hydranths at the distal end of the stem recurs so constantly in the stock that one is almost forced to conclude that we have here to do with a physiological process, comparable with the continual resorption and regeneration of the polyps of marine Bryozoa. The hydranth, together, with one or two of the

Digitized by Google

distal rings is found frequently broken off. So, too, I have not infrequently seen regeneration occurring in nature from the unsegmented tract. I do not, however, recall one indubitable case of regeneration in nature from the proximal segmented tract.

I am, therefore, led to conclude, that, while in Obelia, as in most other animals, the capacity of any part for regeneration seems to be a function of the frequency of the demand for regeneration, — of the liability of the part to be called upon in the future to regenerate and the frequency with which it has (in the race) been called upon in the past, — we have in Obelia the additional fact that the definiteness of regeneration of any part, its resemblance indeed to what has been lost, is a function of the same factors.

The fact of the relation between definiteness of result and requirements or experience seems to indicate the existence of internal tendencies in the regenerative tissue of the distal end of the stalk, directive tendencies not possessed by the proximal regenerative tissue, whose development is therefore very indefinite. In the possession of such (hypothetical) directive tendencies, the distal end may be said to be more differentiated than the proximal.

Allowing, however, for the greater definiteness of the result in the more distal cuts, the curves of regeneration show no important indication of difference in the germ-plasma at different levels in respect to the size or form of the part which regenerate.

Third. The curves of regeneration bring out a second, wholly unsuspected series of facts; namely, the tendency of the regenerative tissue at all levels to produce preferably certain forms (in Obelia 3—6 or 9—11 rings).

We appear to have in regeneration of Obelia at any level a tendency to produce two predominating forms about which the cases group themselves in subtypical "frequency of error" curves. There is a lack of complete blending of one form into the other, similar to that recorded by BATESON [1]) in the lengths of the forceps of the English earwig and the horns of some beetles. This condition acquires especial meaning in the light of GALTON's ideas concerning the significance of organic species as conditions of greater stability.

1) W. BATESON, On some cases of variation in secondary sexual characters, statistically examined. Proc. Zool. Soc. Lond., 1892, p. 585.

Digitized by Google

Litterarische Notizen.

Die Schlußlieferungen des Quain-Hoffmann-Rauber'schen Lehrbuches der Anatomie des Menschen, enthaltend Nervensystem und Sinnesorgane (Bd. 2, Abt. 2, 1. und 2. Hälfte, Bezold, Leipzig) sind im Laufe des Jahres 1893 erschienen, so daß dieses nach Inhalt und Ausstattung gleich vorzügliche Lehrbuch jetzt vollendet vorliegt. Als sehr willkommene Gabe wird das der letzten Lieferung angehängte Capitel „centrale Leitungsbahnen" begrüßt werden.

v. Langer-Toldt's Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie wurde in fünfter Auflage ausgegeben, nachdem die vierte 1890 erschienen war.

P. Eisler (in Halle) hat einen „Grundriss der Anatomie des Menschen" (Ein Compendium für Studirende) geschrieben, der sich durch knappe und klare Darstellung auszeichnet.

Der allbekannte Heitzmann'sche Atlas erlebte bereits die siebente Auflage. (Preis geb. 32 M.)

Von Fr. Merkel's großem „Handbuche der topographischen Anatomie zum Gebrauch für Aerzte" ist nunmehr die erste Lieferung des zweiten Bandes erschienen, welche den Hals enthält, der indes noch nicht ganz vollständig abgehandelt ist. Die Vorzüge dieses Werkes zeigen sich auch in der Lieferung Hals von Neuem: durchaus eigene Untersuchung, originelle Abbildungen und erschöpfende Darstellung, welche auch diejenigen Gebiete genau berücksichtigt, welche für ärztliche Specialfächer von Interesse sind.

Engere Grenzen hat sich Otto Hildebrand in seinem „Grundriss der chirurgisch-topographischen Anatomie" gesteckt. — Für die Wahl des Standpunktes waren dem Verf. im Wesentlichen chirurgische Gesichtspunkte bestimmend. Und dann legte Hildebrand mit Recht großen Wert auf die Untersuchung des lebenden Menschen, die weder auf der Anatomie noch in der Klinik in ausreichender Weise geübt wird. Die meist in Zinkotypie wiedergegebenen Abbildungen sind teils nach Sammlungspräparaten, teils nach solchen von frischen Leichen gezeichnet.

Digitized by Google

Anatomische Gesellschaft.

Die achte Versammlung ist, wie in No. 7 d. Z. mitgeteilt wurde, auf Pfingsten d. J. in Straßburg (Elsaß) anberaumt worden.

Die Sitzungen und Demonstrationen finden im Anatomischen Institut statt.

Vorläufige Tagesordnung.

Sonntag, den 13. Mai, Abends:

Begrüßung. Anmeldungen. Beitragszahlung.

Montag, den 14. Mai, Vorm. 9—1 Uhr:

Referat des Herrn G. Schwalbe über Theorien der Dentition.
Vorträge.
Nachmittags: Demonstrationen und Vorträge.

Dienstag, den 15. Mai, Vormittags 9—1 Uhr:

Referat von K. v. Bardeleben über Hand und Fuß.
Vorträge.
Nachmittags: Demonstrationen und Vorträge.
Um 6 Uhr: Gemeinsames Essen.

Mittwoch, den 15. Mai, Vormittags 9—1 Uhr, nach Bedarf auch Nachmittags:

Vorträge und Demonstrationen.
Geschäftssitzung: Neuwahl des Vorstandes.

Donnerstag, den 17. Mai: Ausflug in die Vogesen (Hohkönigsburg und Rappoltsweiler) unter Führung von Herrn G. Schwalbe.

In allen lokalgeschäftlichen Fragen wolle man sich an Herrn Prof. Dr. **Pfitzner** (Metzgergießen 17) wenden, welcher gütigst Auskunft erteilen, auf Wunsch auch die Besorgung von Wohnungen vermitteln wird.

Präparate, Tafeln u. dergl. wolle man an das Anatomische Institut, Straßburg (Elsaß) senden. Wegen des „Octroi“ ist eine Inhalts-Erklärung (Declaration) erforderlich.

Anmeldungen von Vorträgen und Demonstrationen nimmt der Unterzeichnete entgegen. Wegen der Mikroskope wolle man sich direct nach Straßburg wenden.

Der Vorstand.
I. A.: Karl von Bardeleben.

Dr. Rudolf Burckhardt in Basel ist in die Gesellschaft eingetreten.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. — **28. Februar 1894.** — **No. 10.**

Inhalt: **Litteratur.** S. 297—206. — **Aufsätze.** F. K. Studnička, Zur Lösung einiger Fragen aus der Morphologie des Vorderhirnes der Cranioten. Mit 2 Tafeln. S. 307—320. — Rudolf Burckhardt. Die Homologien des Zwischenhirndaches bei Reptilien und Vögeln. Mit 3 Abbildungen. S. 320—324. — Otto Ammon, Die natürliche Auslese des Menschen. Bespr. von Karl von Bardeleben: S. 324—328. — XI. Internationaler Medicinischer Congress in Rom. S. 328. — **Anatomische Gesellschaft.** S. 328.

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Ranke, Joh., Der Mensch. 2. neubearb. Aufl. B. 1. Entwickelung, Bau und Leben des menschlichen Körpers. 650 Abb. im Text. 26 Farbendrucktaf. Leipzig, Wien, Bibliogr. Inst. gr. 8°. XVI, 639 pp.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Annales des sciences naturelles, Zoologie. Année 59, 1893, S. 7 T. 16 N. 1—3. Paris.

Inhalt (sow. anat.): Cordier, Recherches sur l'anatomie comparée de l'estomac des ruminants. — Filhol, Observations concernant quelques mammifères fossiles nouveaux de Quercy. — Grandidier et Filhol, Observations relatives aux ossements d'hippopotames trouvés dans les marais d'Ambolisatra à Madagascar.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Hrsg. von R. Virchow. Berlin, Georg Reimer. B. 135 H. 2, Folge 13 B. 5 H. 2. 7 Taf.

Inhalt (sow. anat.): Manasse, Ueber die Beziehungen der Nebennieren zu den Venen und dem venösen Kreislauf. — Yamagiwa, Zellenstudie an sich regenerirendem Sehnengewebe.

Beiträge zur pathologischen Anatomie und allgemeinen Pathologie.

Digitized by Google

Redigirt von E. Ziegler. Jena 1893, Gustav Fischer. B. 14 H. 3. 9 lithogr. Taf.

Bulletins de la société belge de microscopie. Année 20, 1893/94, N. 1—3. Bruxelles.

Inhalt (sow. anat.): Demoor, Contribution à la physiologie de la cellule. Individualité fonctionnelle du protoplasma et du noyau. — De Wildeman, Sur les microscopes de la maison F. Koristka à Milan.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Rédigés par Klippel et T. Leery. Paris, G. Steinheil. Année 68, 1893, S. 5 T. 7 Fsc. 22—26.

Congrès international d'archéologie et d'anthropologie préhistoriques. 11. session à Moscou du 1./13.—8./20. août 1892. T. 2, Moscou 1893.

Inhalt (sow. anat.): Obolonsky, Les crânes Sundurli-Coba (grottes de la Crimée). Trad. par J. Dumouchel. — Chantre, Réponse à la question k. de Mr. Am. Bogdanow: Quelles sont les données anthropologiques et archéologiques pour la connaissance de l'histoire ancienne de la population du Caucase? — Virchow, Les changements dans les problèmes du Congrès international d'archéologie et d'anthropologie préhistoriques. — Savenkow, Sur les restes de l'époque néolithique dans le gouvern. d'Enisseisk. Trad. par D. Anoutchine. — Zograf, Les types anthropologiques des Grands-Russes des gouvernements du centre de la Russie. — Idem, Note sur les méthodes de l'anthropométrie sur le vivant pratiquées en Russie et sur la nécessité d'établir une entente internationale pour arrêter les méthodes communes des recherches anthropométriques. — Démentico, Influence de la race et des conditions hygiéniques et sociales sur le développement physique de l'homme. — Chantre, Aperçu sur l'anthropométrie des peuples de la Transcaucasie. — Zéland, Le tempérament au point de vue psychologique et anthropologique. — Orchansky, Deux types anthropologiques de la famille. Introduction à l'étude de l'hérédité. — De Török, Sur la réforme de la craniométrie. — Stieda, Sur les différentes formes de la suture palatine transversale. — Anoutchine, Quelques données pour la craniologie de la population actuelle du gouvern. de Moscou. — Bénédict, Les principes de la craniométrie. — Sergi, Sur une nouvelle méthode de classification des crânes humains. — Idem, Sur les habitants primitifs de la Méditerranée.

Zoologische Jahrbücher. Hrsg. v. J. W. Spengel. Abt. f. Anat. u. Ontogenie d. Tiere. B. 7, H. 2. 11 lithogr. Taf. Jena 1893, Gustav Fischer.

Inhalt: Bergh, Beiträge zur Embryologie der Crustaceen. — Klinckowström, Beiträge zur Kenntnis des Parietalauges. — Bergh, Die Gattung Gastropteron. — Leydig, Einiges zum Bau der Netzhaut des Auges. — Maas, Die Embryonal-Entwickelung und Metamorphose der Cornacuspongien.

The Journal of Comparative Neurology. A Quarterly Periodical devoted to the Comparative Study of the Nervous System. Ed. by C. L. Herrick. Cincinnati. V. 3, Dec. 1893.

Inhalt: Mitrophanow, Note on the Structure and the Development of Nervous Elements. — Stanley, Jean M. Charcot. — C. J. Herrick, Illustrations of the Surface Anatomy of the Brain of certain Birds. — C. L. Herrick, The callosum and hippocampal Region in Marsupial and Lower Brains.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von E. A. Schäfer, L. Testut u. W. Krause. B. 10, 1893, H. 12.

Inhalt: Golubew, Ueber die Blutgefäße in der Niere der Säugetiere und des Menschen. (Schluß.) — Seidelmann, Beitrag zur Mikrophysiologie der Schleimdrüsen. — Krause, Referate. — Nouvelles universitaires.

— — — — B. 11 H. 1.

Inhalt: Krause, Die Retina. V. Die Retina der Vögel. — Ders., Referate. — Ders., Ein Mikroskopstativ aus Aluminium.

Digitized by Google

Verhandlungen der Deutschen zoologischen Gesellschaft auf der 3. Jahresversammlung zu Göttingen, den 24.—26. Mai 1893. Hrsg. von J. W. Spengel. Leipzig, Wilh. Engelmann. 8°. 102 pp.

Inhalt (sow. anat.): Schulze, Ueber die Bezeichnung von Lage und Richtung im Tierkörper. — Hatschek, Ueber den gegenwärtigen Stand der Keimblättertheorie. — Maas, Ueber die erste Differenzirung von Generations- und Somazellen bei den Spongien. — Heider, Mitteilungen über die Embryonalentwickelung der Salpen. — Pfeffer, Umwandlung der Arten auf Grund des Ueberlebens eines verschieden gearteten Durchschnittes, je nach dem Wechsel der Lebensbedingungen. — Semon, Mitteilungen über die Lebensverhältnisse und Fortpflanzungsweise der Monotremen und der Dipnoer. — Kükenthal, Zur Entwickelungsgeschichte der Wale. — Jaekel, Ueber die Beziehungen der Paläontologie zur Zoologie. — Pfeffer, Ueber die Wanderung des Auges bei den Plattfischen. — Beratung des zweiten Entwurfes von Regeln für die zoologische Nomenclatur. — Blanchard, Verwendung des metrischen Maßes und des 100-teiligen Thermometers in der Zoologie. — Pfeffer, Tiere in Wiesse'scher Flüssigkeit. — Semon, Embryonen von Ceratodus und Echidna. — Ehlers, Processus xiphoideus und Zungenmusculatur afrikanischer Manis-Arten. — Braun, Herstellung von Knorpelskeleten der Selachier. — Schumann, Präparate von Distomum lanceolatum.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Blum, F., Notiz über die Anwendung des Formaldehyds (Formol) als Härtungs- und Conservirungsmittel. A. A., B. 9 N. 7 p. 229—231.

Braun, M., Herstellung von Knorpelskeleten der Selachier. Vhdlgn. D. zool. Ges., 3. Vers. Göttingen, p. 87—88.

Cavazzani, A., Metodo di colorazione multipla. Contributo alla tecnica istologica. Riforma med., Anno 9, 1893, N. 201.

Julien, A. A., Suggestions in microscopical Technique. Abstract. Tr. New York Acad. Sc., V. 12, 1892/93, p. 56.

Love, Edward G., Photographing Microscopic Objects. Tr. New York Acad. Sc., V. 12, 1892/93, p. 220.

Krause, W., Ein Mikroskopstativ aus Aluminium. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 1 p. 68.

Mall, Franklin B., Early human Embryos and the Mode of their Preservation. B. Johns Hopkins Hospital, V. 4 N. 36, 1893, p. 115—121. 3 Fig.

Pfeffer, Tiere in Wiesse'scher Flüssigkeit. Demonstration. Vhdlgn. D. zool. Ges., 3. Vers. Göttingen, p. 87.

de Wildeman, E., Sur les microscopes de la maison F. Koristka à Milan. 5 pl. 4 fig. B. soc. belge de microscop., Année 20, 1893/94, N. 1—3, p. 41—48.

4. Allgemeines. (Mehrere Systeme. Topographie.)

Blanchard, Verwendung des metrischen Maßes und des 100-teiligen Thermometers in der Zoologie. Vhdlgn. D. zool. Ges., 3. Vers. Göttingen, p. 84—85.

Hyatt. Alpheus, Bioplastology and the related Branches of biologic Research. Pr. Boston Soc. Natur. Histor., V. 26 Pt. 1, 1893, p. 59—124.

Osborn, H. F., The Evolution of Teeth in the Mammalia and its Bearing upon the Problem of Phylogeny. Abstract. Tr. New York Acad. Sc., V. 12, 1892/93, p. 187.

Digitized by Google

Pfeffer, Georg, Ueber die Umwandlung der Arten auf Grund des Ueberlebens eines verschieden gearteten Durchschnittes je nach dem Wechsel der Lebensbedingungen. Vhdlgn. D. zool. Ges., 3. Vers. Göttingen, p. 57—69.

Reh, L., Zur Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften. Biolog. C., B. 14 N. 3 p. 71—75.

Richet, Charles, Poids du cerveau, du foie et de la rate chez l'homme. C. R. soc. biol., S. 9 T. 6 N. 1 p. 15—18.

Schulze, F. E., Ueber die Bezeichnung von Lage und Richtung im Tierkörper. 4 Fig. Vhdlgn. D. zool. Ges., 3. Vers. Göttingen, p. 6—10. Discuss.: Ehlers, Jaekel, Pfeffer, Ludwig, Bütschli, Brandes, Hatschek, Heincke, Carus, Schulze p. 10—11. (Vgl. Vhdlgn. d. Anat. Ges., 1893.)

Beratung des zweiten Entwurfs von Regeln für die zoologische Nomenclatur. Vhdlgn. D. zool. Ges., 3. Vers. Göttingen, p. 84.

W. E. H., Rudimentary (vestigial) Organs. Nature, V. 49 N. 1263 p. 247—248. Entgegnung: Mostyn, ibidem.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Castellino, P., Contributo allo studio della fagocitosi. Atti R. ist. venet. sc., lett. ed arti, S. 7 T. 4, Disp. 6, 1892/93, p. 875—922.

Ceconi, A., Sulla struttura generale del protoplasma e sui bioblasti di Altmann. Riv. veneta sc. med., Anno 10, 1893, T. 19 Fsc. 3 p. 193—226.

Demoor, Jean, Contribution à la physiologie de la cellule. Individualité fonctionnelle du protoplasma et du noyau. B. soc. belge de microscop., Année 20, 1893/94, N. 1—3 p. 36—40.

Ishikawa, C., Ueber die Kernteilung bei Noctiluca miliaris. 1 Taf. Ber. Naturforsch. Ges. Freiburg i. B., B. 8. Zoolog. Abhdlgn. Aus. Weismann z. 17. Jan. gewidmet, p. 54—69.

Karsten, G., Ueber Beziehungen der Nucleolen zu den Centrosomen bei Psilotum triquetrum. 1 Taf. Ber. Deutsch. bot. Ges., Jg. 11, 1893, H. 10 p. 555—563.

Maas, Otto, Ueber die erste Differensirung von Generations- und Somazellen bei den Spongien. 6 Taf. Vhdlgn. D. zool. Ges., 3. Vers. Göttingen, p. 27—35.

Mitrophanow, Paul, Note on the Structure and the Development of nervous Elements. J. compar. Neurol., V. 3, Dec. 1893, p. 163—167.

Nogakushi, K. Toyama, Preliminary Note on the Spermatogenesis of Bombyx mori L. The Development of the genital Elements. Z. A., Jg. 7 N. 438 p. 20—24.

Paladino, G., Contribuzione alla conoscenza dell' amitosi nei mammiferi. Rendic. accad. sc. fis. e matem. di Napoli, S. 2 V. 7, Anno 32, 1893, Fsc. 8—12, p. 209—216. 6 fig.

Rohde, Emil, Apáthy als Reformator der Muskel- und Nervenlehre. Z. A., Jg. 17 N. 439 p. 38—47.

Rudas, Gerö, Aus dem Gebiete des erkrankten und gesunden Zahnes. 1) Ueber eine an der Zahnwurzel beobachtete seltene Gewebeabweichung; 2) Ueber die Resorption der Zahnwurzeln; 3) Von den interglobären

Digitized by Google

Räumen. Revue über den Inhalt des Ertesitö. Sb. medicin.-naturwiss. Sect. d. siebenbürg. Museumsvereins, 1. Aerztl. Abteil., B. 15, 1893, H. 1 p. 133—139. Auch 18 pp. in Ertesitö az Erdélyi. Muzeum-Egylet .... XVIII, 1893. 1 Füs.

Schaffer, Josef, Die oberflächliche Gliahülle und das Stützgerüst des weißen Rückenmarksmantels. A. A., B. 9 N. 8 p. 262—264.

Thomas, André, Contribution à l'étude du développement des cellules de l'écorce cérébrale par la méthode de Golgi. C. R. soc. biol., S. 9 T. 6 N. 4 p. 66—68. 2 fig.

Winkler, Ferdinand, Zur Naturgeschichte der roten Blutkörperchen. Wien. med. Club, Sitz. v. 17. Jan. Wien. med. Presse, Jg. 35 N. 5 p. 186—187.

Yamagiwa, K., Zellenstudie an sich regenerirendem Sehnengewebe. Patholog. Instit. zu Berlin. 1 Taf. A. path. Anat., B. 135 H. 2 p. 308—325.

6. Bewegungsapparat.

Ehlers, Processus xiphoideus und Zungenmusculatur afrikanischer Manis-Arten. Vhdlgn. D. zool. Ges., 3. Vers. Göttingen, Demonstration p. 87.

Rieder, H., Drei Fälle von angeborenem Knochen- und Muskeldefect am Thorax. Medic. Klinik von v. Ziemssen. Annal. städt. allgem. Krankenhäuser zu München, 1890—92, p. 61—83. 5 Fig.

a) Skelet.

Dean, Bashford, On the Mode of Origins of paired Fins. Abstract. Tr. New York Acad. Sc., V. 12, 1892/93, p. 121—125.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Abel, Karl, Fall von angeborenem linksseitigen Zwerchfelldefect mit Hindurchtritt des Magens, des großen Netzes, eines Teiles des Colon und des Duodenum in die Pleurahöhle. Nach einer Demonstr. in d. Berlin. med. Gesellsch., 25. Jan. Berlin. klin. W., Jg. 31 N. 4 p. 84—87; N. 5 p. 114—117. 1 Abb.

Huntington, G. S., Anomalies of Pectoralis major and minor. Abstract. Tr. New York Acad. Sc., V. 12, 1892/93, p. 138—139.

Ledouble, Les anomalies du muscle grand dorsal. De l'interprétation des variations morphologiques du grand dorsal dans l'espéce humaine. B.'s soc. d'anthrop. de Paris, S. 4 T. 4, 1893, N. 11 p. 626—653.

7. Gefäßsystem.

Golubew, W. Z., Ueber die Blutgefäße in der Niere der Säugetiere und des Menschen. (Schluß.) Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 10 1893, H. 12. (Vgl. A. A., B. 9 N. 7 p. 203.)

Martin, Henri, Note sur le premier développement des artères coronaires cardiaques chez l'embryon du lapin. C. R. soc. biol., S. 9 T. 6 N. 3 p. 83—85.

Mori, Antonio, Sulla disposizione delle arterie della base dell' encefalo nei normali e negli alienati. Istit. anat. di Firenze G. Chiarugi. Monit. zool. ital., Anno 4, 1893, N. 10—12 p. 179—202.

Digitized by Google

Strafsmann, P., Anatomische und physiologische Untersuchungen über den Blutkreislauf beim Neugeborenen. 5 Abb. im Text. 3 Taf. A. Gynäkol., B. 45 H. 3 p. 383—445.

8. Integument.

Retterer, Ed., Premiers phénomènes du développement des poils du cheval. C. R. soc. biol., S. 9 T. 6 N. 1 p. 22—25.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane (incl. Thymus und Thyreoidea).

Schmidt, Moritz, Die Krankheiten der oberen Luftwege. 132 Abb. 7 Taf. Berlin, Jul. Springer. 8°. XII, 727 pp. (p. 1—41: Anatomie, Entwickelungsgesch. u. Mißbild.)

Wilder, Harris H., Lungenlose Salamandriden. 3 Abb. A. A., B. 9 N. 7 p. 216—220.

b) Verdauungsorgane.

Alessandrini, Giulio, Notizie anatomiche sulle glandole annesse all' apparato digerente del Tragulus meminna Erxl. Istit. zool. d. Univ. di Roma, Ant. Caruccio. Boll. soc. rom. per gli studi zoolog., N. 2, Anno 2, 1893, N. 78 p. 269—271.

Barillet, A., Des anomalies dentaires de nombre. Union médic. du nord-est, Reims 1893, Année 17, p. 270. 312.

Cordier, J. A., Sur un procédé de délimitation des regions glandulaires dans la muqueuse du tube digestif. C. R. soc. philom. de Paris, N. 6 p. 2—3.

— — Quelques remarques sur l'anatomie comparée de l'estomac des Kangurous. Ibidem, p. 3—4.

— — Recherches sur l'anatomie comparée de l'estomac des ruminants. Annal. sc. natur., Zool., Année 59, 1893, S. 7 T. 16 N. 1/3 p. 1—128. 6 pl.

Loewenthal, N., Zur Kenntnis der Glandula submaxillaris einiger Säugetiere. 3 Fig. A. A., B. 9 N. 7 p. 223—229.

Osborn, H. F., The Evolution of Teeth in the Mammalia and its Bearing upon the Problem of Phylogeny. (S. Cap. 4.)

Rawitz, Bernhard, Ueber ramificirte Darmzotten. 2 Fig. A. A., B. 9 N. 7 p. 214—216.

Rogie, Sur l'anatomie normale et pathologique de l'appendix iléocoecal. J. d. sc. méd. de Lille, 1893, Année 2 p. 241. 265.

Rudas, Gerö, Aus dem Gebiete des erkrankten und gesunden Zahnes. (S. Cap. 5.)

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

Golubew, W. Z., Ueber die Blutgefäße in der Niere der Säugetiere und des Menschen. (Schluß.) (S. Cap. 7.)

Graf, Arnold, Beiträge zur Kenntnis der Excretionsorgane von Nephelis vulgaris. Jen. Z. Naturw., B. 28 H. 2 p. 163—195.

Digitized by Google

Manasse, Paul, Ueber die Beziehungen der Nebennieren zu den Venen und dem venösen Kreislauf. Aus dem pathol. Institut. zu Straßburg i/E. 1 Taf. A. path. Anat., B. 135 H. 2 p. 263—276.

b) Geschlechtsorgane.

Boyes, E. J., A unique vaginal Atresia. Canada Lancet, Toronto 1893/94, V. 26 p. 68.

Doyle, O. M., A Case of Absence of Uterus. J. Americ. Med. Assoc., Chicago 1893, V. 21 p. 773.

Fermini, Caso di vagina doppia completa (utero semplice). Boll. Poliambul. di Milano, 1893, V. 6 p. 55—60.

Giacomini, Ercole, Sull' ovidutto dei Sauropsidi. Ricerche istologiche. 2 tav. Monit. zool. ital. Anno 4, 1893, N. 10—12, p. 202—265.

Lutaud, Etude médico-légale sur la membrane hymen. R. obstétr. et gynécol., 1893, Année 9 p. 279—284.

Nagel, W., Ueber die Entwickelung der inneren und äußeren Genitalien beim menschlichen Weibe. 6 Abb. im Text. A. Gynäkol., B. 45 H. 3 p. 453—477.

Saint-Loup, Remy, Sur les vésicules séminales et l'utérus mâle des rongeurs. C. R. soc. biol., S. 9 T. 6 N. 1 p. 32—34.

Senfft, A., Ein Fall von Uterus bicornis gravidus incarceratus. Zeitschr. f. ärztl. Landpraxis, 1893, Jg. 2 p. 313—318.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Klinckowström, Beiträge zur Kenntnis des Parietalauges. Zool. Jbr., Abt. f. Anat. u. Ontog., B. 7 H. 2, 1893, p. 249—280. 2 Taf. 13 Fig.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Berry, G. A., The Innervation of the oculomotor Muscles. Ophthalmol. Rev., London 1893, V. 12 p. 285—297.

Cannieu, André, Recherches sur le nerf auditif, ses rameaux et ses ganglions. R. biol. Nord de la France, Année 6 N. 3 p. 87—120; N. 4 p. 121—153.

Golgi, C., Intorno all' origine del quarto nervo cerebrale (patetico o trocleare) e di una questione di isto-fisiologia generale che a questo argomento si collega. Gazz. med. di Pavia, Anno 2, 1893, N. 20 p. 457—468. (Vgl. A. A., B. 9 N. 3 p. 67 etc.)

Herrick, C. Judson, Illustrations of the Surface Anatomy of the Brain of certain Birds. Laboratory Notes from Denison University. 1 Pl. J. Comparat. Neurology, V. 3, Dec. 1893, p. 171—176.

Herrick, C. L., The callosum and hippocampal Region in the marsupial and lower Brains. 2 Pl. Notes from the Denison Univers. J. Compar. Neurol., V. 3, Dec. 1893, p. 176—182.

Schaffer, Josef, Die oberflächliche Gliahülle und das Stützgerüst des weißen Rückenmarksmantels. (S. Cap. 5.)

Schiff, Ernst, Gesammelte Beiträge zur Physiologie. B. 1. 3 Taf. 7 Zeichn. im Text u. Portrait. — Recueil des mém. physiol. de M. Schiff Lausanne, B. Benda. 8°. XII, 790 pp.

Digitized by Google

Inhalt (sow. anat.): Influence des nerfs sur la nutrition des os. — Verlauf der directen Gefäßnerven. — Nerfs vasomoteurs des extrémités. — Nerfs vasomoteurs des membres antérieurs. — Influence de la moelle épinière sur les nerfs vasomoteurs. — Ganglien des Vagus. — Der Vagus als Gefäßnerv der Lunge. — Die Gefäßnerven der Zunge.

Strong, O. S., The Components of cranial Nerves of Amphibia. Abstract. Tr. New York Acad. Sc., V. 12, 1892/93, p. 56—57.

Tanzi, E., I fatti e le induzioni nell' odierna istologia del sistema nervoso. Rassegna critica. Reggio Emilia, 1893. 59 pp. (Vgl. A. A., B. 9 N. 7 p. 209.)

Thomas, André, Contribution à l'étude du développement des cellules de l'écorce cérébrale par la méthode de Golgi. (S. Cap. 5.)

Zimmermann, C., The Relation of the ocular Nerves to the Brain. Med. and Surg. Report., Philadelphia 1893, V. 69 p. 811—816.

b) Sinnesorgane.

Adensamer, Theodor, Zur Kenntnis der Anatomie und Histologie von Scutigera coleoptrata. 1 Taf. (Nur Auge.) Vhdlgn. K. zool.-bot. Ges. in Wien, Jg. 1893, B. 43, Quart. 4, p. 573—578.

Harreaux, Etude de l'iris au point de vue anthropologique. B.'s soc. d'anthrop. de Paris, S. 4 T. 4, 1893, N. 11 p. 620—625. Discussion.

Krause, W., Die Retina. V. Die Retina der Vögel. 1 Taf. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 1 p. 1—66.

Leydig, F., Einiges zum Bau der Netzhaut des Auges. Zool. Jbr., Abteil. f. Anat. u. Ontog., B. 7 H. 2, 1893, p. 309—330. 1 Taf.

12. Entwickelungsgeschichte.

Bergh, R. S., Beiträge zur Embryologie der Crustaceen. II. Zool. Jbr., Abt. f. Anat. u. Ontog., B. 7 H. 2, 1893, p. 235—248. 1 Taf.

Blanc, Henri, Etude sur la fécondation de l'oeuf de la truite. 1 pl. 1 fig. dans le texte. Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. B., B. 8, Zoolog. Abhdlgn., Aug. Weismann zum 17. Jan. gewidmet, p. 163—191.

Bürger, Otto, Studien zu einer Revision der Entwickelungsgeschichte der Nemertinen. 1 Taf. 3 Abb. im Texte. Ibidem p. 111—141.

Collin, Anton, Ein merkwürdiger Einschluß im Hühnerei. Ornithol. Monatsber., Jg. 2 N. 1 p. 3/4.

Haecker, Valentin, Die Entwickelung der Wintereier der Daphniden. 1 Taf. Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. B., B. 8, Zoolog. Abhdlgn., Aug. Weismann zum 17. Jan. gewidmet, p. 35—53.

Hatschek, B., Ueber den gegenwärtigen Stand der Keimblättertheorie. Vhdlgn. D. zool. Ges., 3. Vers. Göttingen, p. 11—23.

Heider, Karl, Mitteilungen über die Embryonalentwickelung der Salpen. 14 Fig. Ibidem p. 38—48.

Korschelt, Eugen, Ueber eine besondere Form der Eibildung und die Geschlechtsverhältnisse von Ophryotrocha puerilis. Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. B., B. 8, Zoolog. Abhdlgn., Aug. Weismann z. 17. Jan. gewidmet, p. 1—9.

Kükenthal, W., Zur Entwickelungsgeschichte der Wale. Vhdlgn. D. zool. Ges., 3. Vers. Göttingen, p. 69—75.

Leopold und Mironoff, M., Beitrag zur Lehre von der Menstruation und

Digitized by Google

Ovulation. Aus der K. Frauenklinik in Dresden. 2 Taf. A. Gynäkol., B. 45 H. 3 p. 506—538.

Maas, Otto, Die Embryonalentwickelung und Metamorphose der Cornacuspongien. Zoolog. Jbr., Abt. f. Anatom. u. Ontog., B. 7 H. 2, 1893, p. 331—448. 5 Taf.

Mall, Franklin B., Early human Embryos and the Mode of their Preservation. (S. Cap. 3.)

Minot, Charles Sedgwick, Gegen das Gonotom. 1 Fig. A. A., B. 9 N. 7 p. 210—213.

Roux, Wilhelm, Die Methoden zur Erzeugung halber Froschembryonen und zum Nachweis der Beziehung der ersten Furchungsebenen des Froscheies zur Medianebene des Embryo. A. A., B. 9 N. 8 p. 248—262; N. 9 p. 265—283.

Sobotta, J., Die Befruchtung des Eies der Maus. 1 Abb. A. A., B. 9 N. 7 p. 220—223.

Stauffacher, Heinrich, Eibildung und Furchung bei Cyclas cornea L. Jen. Z. Naturw., B. 28 H. 2 p. 196—246. 5 Taf. u. 1 Abb.

Wilson, E. B., Artificial Production of Twins and multiple Embryos in Amphioxus. Title. Tr. New York Acad. Sc., V. 12, 1892/93, p. 17.

— — On Regeneration and the Mosaic Theory of Development. Title. Ibidem, p. 138.

13. Mißbildungen. Vacat.

14. Physische Anthropologie.

Anoutchine, D., Quelques données pour la craniologie de la population actuelle du gouvernement de Moscou. Congr. internat. d'arch. et d'anthrop. préhist., 11. session à Moscou 1892, Moscou 1893, T. 2 p. 279—286.

Benedikt, Maurice, Les principes de la craniométrie. Ibidem, p. 287—296.

Chantre, Ernest, Aperçu sur l'anthropométrie des peuples de la Transcaucasie. Ibidem, p. 43—56. 3 pl.

— — Réponse à la question k. de M. Anatole Bogdanow: Quelles sont les données anthropologiques et archéologiques pour la connaissance de l'histoire ancienne de la population du Caucase? Ibidem p. 77—90.

Démentiev, E., Influence de la race et des conditions hygiéniques et sociales sur le développement physique de l'homme. Ibidem p. 25—42.

Deschamps, E., De quelques cas d'albinisme observés à Mahé (côte de Malabar). L'Anthropologie, 1893, T. 4 N. 5 p. 535—538.

Ferrari, G. C., Il Torus palatinus nei pazzi. Riv. freniatr. e med. leg., V. 19, 1893, Fsc. 4 p. 641—649.

Gerland, G., G. Sergi's Untersuchungen über die Menschenvarietäten in Melanesien. Petermann's Geogr. Mitteil., B. 40 H. 1 p. 14—17.

Hamy, E. T., Matériaux pour servir à l'anthropologie du nord de la France. Crânes mérovingiens et carolingiens du Boulonnais. L'Anthropologie, 1893, T. 4 N. 5 p. 513—554.

Kollmann, Sur la craniométrie. Congr. internat. d'arch. et d'anthrop. préhist., 11. session à Moscou 1892, Moscou 1893, T. 2 p. 7—10.

Digitized by Google

Obolonsky, N., Les crânes Sundurli-koba (Grottes de la Crimée). Trad. par J. Dumouchel. Ibidem p. 71—76. 1 tab.

Orchansky, M. J., Deux types anthropologiques de la famille. Introduction à l'étude de l'hérédité. Ibidem, p. 155—168. 6 pl. 2 tab.

Pokrovsky, A., Crânes de Sundurli-koba. B.'s soc. d'anthropol. de Paris, S. 4 T. 4, 1893, N. 11 p. 653—696.

Sergi, G., Sur une nouvelle méthode de classification des crânes humaines. Congr. internat. d'arch. et d'anthrop. préhist., 11. session à Moscou 1892, Moscou 1893, T. 2 p. 297—304.

— — Sur les habitants primitifs de la Méditérranée. Ibidem, p. 305—310.

Stieda, L., Sur les différentes formes de la suture palatine transversale. Ibidem, p. 271—278. 15 fig.

Tavares de Medeiros, J. J., Antropología y derecho. Estudio inedito. Traducido y aumentado con un appendice sobre antropología criminel por Manuel Torres Campos. Madrid 1893, Fernando Fé. 8°. 205 pp.

Topinard, P., Mémoire 4. sur la répartition de la couleur des yeux et des cheveux en France. Carte des cheveux roux. L'Anthropologie, 1893, T. 4 N. 5 p. 579—591.

De Török, Aurèle, Sur la réforme de la craniométrie. Congr. internat. d'arch. et d'anthrop. préhist., 11. session à Moscou 1892, Moscou 1893, T. 2 p. 177—222. 9 fig.

Virchow, R., Les changements dans les problèmes du Congrès international d'archéologie et d'anthropologie préhistorique. Ibidem, p. 223—228.

Zograf, N., Note sur les méthodes de l'anthropométrie sur le vivant pratiquées en Russie et sur la nécessité d'établir une entente internationale pour arrêter les méthodes communes des recherches anthropométriques. Ibidem, p. 13—24.

— — Les types anthropologiques des Grands-Russes des gouvernements du centre de la Russie. Ibidem, p. 1—13.

15. Wirbeltiere.

Dames, W., Ueber Zeuglodonten aus Aegypten und die Beziehungen der Archaeoceten zu den übrigen Cetaceen. Paläontol. Abhdlgn., N. F. B. 1 (5) H. 5. X, 36 pp. 1 Fig. 7 Taf. 7 Bl. Erklär.

Dean, Bashford, Contributions to the Anatomy of Dinichthys. Abstract. Tr. New York Acad. Sc., V. 12, 1892/93, p. 187—188.

Jaekel, O., Ueber die Beziehungen der Paläontologie zur Zoologie. Vhdlgn. D. zool. Ges., 3. Vers. Göttingen, p. 76—83.

Mc Intosh, W. C., Contributions to the Life Histories and Development of the Food and other Fishes. 5 Pl. 11. Annual Rep. Fishery Board of Scotland, V. 5 p. 239—249.

Pfeffer, Georg, Ueber die Wanderung des Auges bei den Plattfischen. Vhdlgn. D. zool. Ges., 3. Vers. Göttingen, p. 83.

Wortman, J. L., On the Mammalian Fauna of the lower Miocene. Title. Tr. New York Acad. Sc., V. 12, 1892/93, p. 50.

Digitized by Google

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zur Lösung einiger Fragen aus der Morphologie des Vorderhirnes der Cranioten.

Vorläufige Mitteilung von F. K. Studnička in Prag.

Mit 2 Tafeln.

Es ist allgemein anerkannt, daß derjenige Teil des Amniotengehirnes, den man Großhirn oder Hemisphären nennt, durch Spaltung eines unpaaren Gehirnabschnittes entsteht; das Großhirn ist also nach dieser Ansicht ursprünglich eine unpaare Ausstülpung des Vorderendes des primitiven Vorderhirns. Diese Ansicht finden wir in den embryologischen Arbeiten, z. B. in der von Mihalkowicz (77), vertreten, auch die phylogenetische Entwickelung würde nach den bisherigen Kenntnissen dafür sprechen.

Gewöhnlich pflegt man beim vergleichend-anatomischen und embryologischen Studium irgend eines Organes von den Selachiern auszugehen. Dieselben besitzen auch im ausgebildeten Zustande ein unpaares Großhirn, während bei den Amnioten dieser Zustand nur ein vorübergehender ist. Die Selachier würden also das ursprüngliche Stadium des Großhirns der Cranioten repräsentiren.

Vor nicht langer Zeit war der unpaare Zustand des Großhirns nur bei den Selachiern mit Sicherheit bekannt, Rabl-Rückhard bewies ihn 1883 auch für das Teleostiergehirn.

Dieses Gehirn bereitete den Anatomen von jeher große Schwierigkeiten; der berühmte Haller im vorigen Jahrhundert war der Erste, und ihm folgte eine große Reihe von Fachmännern, die alle das Teleostiergehirn auf das Schema des Gehirns der höheren Vertebraten zurückführen wollten, aber mit wenig Glück. Als Großhirn faßte man bei den Teleostiern die paarigen, massiven Körper auf, die den Bulbus olfact. mit dem übrigen Gehirn verbinden (Stirnhirn G. Fritsch's). Einige Autoren rechneten noch den vorderen Teil des Mittelhirns oder das ganze Mittelhirn zum Großhirn. Die Autoren, die die erstere Ansicht vertraten, hatten große Schwierigkeiten, was sie als Seitenventrikel ansehen sollten; und eine Hemisphäre ohne Ventrikel schien ihnen ein Paradoxon zu sein.

Digitized by Google

Rabl-Rückhard (83) fand nun, daß sich eine dünne Membran über jenen massiven Körpern (Stirnhirn) ausbreitet, die lateralwärts an diesen sich inserirt. Diese Membran ist nach diesem Autor die obere Wand des unpaaren Großhirns; den mittleren Raum desselben nennt er Ventriculus communis, die beiden massiven Körper, die Hemisphären der älteren Autoren, sind nach ihm Basalganglien (Corpora striata), die lateralen Teile des inneren Hohlraumes sind den Seitenventrikeln der Amphibien und Amnioten homolog.

Diese Ansicht Rabl-Rückhard's (83), die im Ganzen sehr wahrscheinlich ist, wurde allgemein anerkannt; ähnlich legte später Wald-schmidt (87) das Gehirn von Polypterus bichir und Goronowitsch (88) dasjenige von Acipenser und Amia aus. Auch bei diesen Ganoiden soll die gefaltete Membran über den Basalganglien das verdünnte Pallium des Großhirns repräsentiren, das im ausgebildeten Zustande secundär durch Ausstülpung einer Falx in 2 Hälften (Hemisphären) zerfällt. Edinger (88) führte in seiner Monographie des Vorderhirns den Vergleich der Gehirne aller Gruppen der Ichthyopsiden im Sinne Rabl-Rückhard's durch, und erklärte auch das Petromyzontengehirn nach dieser Theorie. Nach Edinger müssen wir als Pallium bei Petromyzon jenen Teil auffassen, den Ahlborn (83) als Tela chorioidea des Vorderhirns betrachtet. Die Hemisphären Ahlborn's sind nach Edinger Basalganglien des Großhirns.

Wenn wir die Theorie von dem membranösen Pallium als richtig anerkennen, so müssen wir die Cranioten nach der Form des Großhirns in 3 Gruppen teilen, und zwar:

I. Selachier. Das Großhirn bleibt zeitlebens unpaar, seine Wände überall massiv.

II. Petromyzon-Ganoidei-Teleostei. Die obere Wand des unpaaren Großhirns ist auf eine Schicht Epithelialzellen (Ependym) verdünnt — auf ein membranöses Pallium. Durch Bildung einer medianen Falte teilen sich manchmal im fertigen Zustande beide Hemisphären des Großhirns von einander.

III. Dipnoi — Amphibia — Amniota. Das Vorderhirn ist hier schon auf früher Entwickelungsstufe in 2 Hemisphären geteilt, deren Wände überall massiv und functionsfähig sind, nur in den Plexus laterales chorioidi der Seitenventrikel verdünnen sie sich auf eine einzige Zellenschicht.

Nach dieser Theorie erscheinen die Cranioten der 2. Gruppe als ein selbständiger, zum Teil degenerirter Ast des Vertebratenstammes; die erste Gruppe bildet den ursprünglichen und zugleich den Ausgangszustand für die beiden anderen Gruppen.

Digitized by Google

In der letzten Zeit befaßte ich mich mit dem Studium des Centralnervensystems der Cyclostomen, verglich das Gehirn dieser mit dem der übrigen Cranioten und kam auf diese Weise zu ziemlich interessanten Resultaten.

Ich erkannte, daß man das Petromyzontengehirn nicht so auslegen darf, wie es EDINGER gethan hat, sondern daß man zur Auslegung AHLBORN's (83) zurückkehren muß. Nach letzterem erscheint uns dasselbe als sehr primitiv und wichtig für das Verständnis des Gehirns der niederen Cranioten überhaupt.

Wie es mir schon bei den Parietalorganen (93) gelungen ist, zu beweisen, daß dieselben bei Petromyzon einen primitiveren Zustand als bei irgend einer anderen Gruppe, die Selachier nicht ausgenommen, darstellen, so will ich es in vorliegender Abhandlung zu beweisen versuchen, daß das Gehirn der Petromyzonten das niedrigste und einfachste Gehirn der Cranioten ist, die sehr abweichenden Selachier und die degenerirte Myxine ausgenommen.

Die allgemein anerkannte Ansicht, deren eifrigster Vertreter DOHRN ist, daß Petromyzon ein degenerirter Fisch sei, scheint mir nicht richtig zu sein. In diesem Aufsatze versuche ich unter anderem den zweiten Beweis gegen dieses Vorurteil zu erbringen.

Der Hauptzweck meiner Abhandlung ist, die RABL-RÜCKHARD'sche und EDINGER'sche Auslegung des Fischgehirnes durch eine neue, natürlichere zu ersetzen, nach der das Selachiergehirn uns als eine selbständige, von dem Gehirn der übrigen Cranioten stark abweichende Bildung erscheint.

I. Morphologie und Embryologie des Vorderhirnes der Petromyzonten.

Die Anatomie des Gehirnes eines entwickelten Petromyzonten wurde von AHLBORN (83) richtig angegeben und ausgelegt. Ich schließe mich dieser Auslegung an, während man allgemein jetzt EDINGER (88) beipflichtet (z. B. WIEDERSHEIM in seinem Lehrbuche).

Bei einem ganz entwickelten Petromyzon ist der Bulbus olfactorius ebenso groß, wenn nicht größer, als die von ihm nur durch einen seichten Einschnitt getrennte Hemisphäre (Corpus striatum nach EDINGER). (Fig. 14.) Beide Teile bilden zusammen ein Ganzes, das mittelst einer verengten Stelle seitlich dem Diencephalon aufsitzt.

Zwischen den Bulbus und die eigentliche Hemisphäre dringt eine seitliche Ausstülpung des Zwischenhirnventrikels ein, welche sich distal in 2 Teile spaltet, der vordere Teil dringt in den Bulbus olf., der hintere in die eigentliche Hemisphäre. Diese Ausstülpung ist ohne

Digitized by Google

Zweifel nichts anderes als der Ventriculus lateralis (Fig. 2); seinen vorderen Ausläufer können wir Cornu anter., den hinteren Cornu post. nennen. Edinger (88) beachtet merkwürdiger Weise diesen so auffälligen Ventrikel nicht und betrachtet als Seitenventrikel die Seitenausstülpungen der Tela chorioidea, die er, wie schon oben gesagt wurde, als die obere Wand eines unpaaren und sehr rudimentären Großhirnes ansieht. Schon das Factum, daß das Vorderhirn wirklich Seitenventrikel (in den Basalganglien) besitzt, spricht gegen Edinger's Ansicht, um so mehr aber noch die embryologischen Befunde.

Nach meinen embryologischen Untersuchungen an Petromyzon Planeri und fluviatilis kann ich folgende Data von der Entwickelung der Hemisphären (und des Bulb. olf., der mit ihnen ein Ganzes bildet) angeben:

Das Cerebrospinalrohr endet vorn stumpf; am unteren Ende seiner vorderen Sutur finden wir in sehr frühen Stadien die schon gut entwickelten Augenanlagen. Unweit des oberen Endes der vorderen Sutur [Neuroporus His (93), Kupffer (93)] bildet sich durch Ausstülpung das Pinealorgan. Die Wand ist im vorderen Teile des Cerebrospinalrohres, an dem schon die Hirnbeuge kenntlich ist, noch ganz dünn, nur aus wenig Zellenschichten zusammengesetzt. Ihr Lumen ist am vordersten Ende ein wenig erweitert; diese Erweiterung hat aber, wie wir sehen werden, bei der späteren Bildung der Hemisphären gar keine Bedeutung[1]). Von den Hemisphären ist noch keine Spur.

Bei älteren Stadien finden wir schon in der ganzen Länge des Cerebrospinalrohres eine Differenzirung der grauen und weißen Substanz mit Ausnahme ihres vordersten Teiles, wo die ganze Dicke der Wand mit Nervenzellen durchsetzt ist, zwischen denen Nervenfasern verlaufen. Dieser undifferenzirte Teil an der Spitze des primitiven Vorderhirnes bildet zwei eng aneinander liegende Verdickungen, die erste Bildung der Hemisphären; eine gemeinsame Anlage dieser habe ich nicht beobachtet. Möglicherweise verhält es sich so; dies ist aber sicherlich nicht der ursprüngliche Zustand, denn beim Schlusse des vorderen Teiles des Vorderhirns muß doch jeder Teil auf einer Seite der Cerebralrinne liegen (ich denke hier nicht speciell an Petromyzon, sondern an die Cranioten überhaupt)!. Immer handelt es sich um einen selbständigen Ursprung jeder Hemisphäre. Wenn es auch ein Entwickelungsstadium giebt, das eine gemeinsame Anlage für beide Hemisphären zeigte, so ist diese secundär und teilt sich sehr bald in zwei

1) Diese hat Scott (81) irrtümlich als eine unpaare Anlage des Großhirns gedeutet.

Digitized by Google

Teile. Den ersten Anfang der Hemisphären stellt bei Petromyzon eine Verdickung der Hirnwand dar, nicht eine Ausstülpung, wie es bei den Amnioten (caenogenetisch?) der Fall ist.

In noch älteren Stadien, bei jungen Ammocoeten treten jene Verdickungen schon äußerlich aus dem Umrisse des Gehirnes hervor, abgegrenzt durch eine Rinne hinten von dem übrigen Hirn, vorn gegen die dünne Wand des Hirnventrikels, die sogenannte Lamina terminalis, die zwischen ihnen ausgebreitet ist. Diese dünne Wand bildet das Vorderende des Medullarrohres [1]).

Ein medianer Sagittalschnitt durch dieses Stadium trifft die Hemisphären überhaupt nicht; ventral finden wir auf ihm das Chiasma, weiter vorn die Lamina terminalis mit einem Tuberculum olfactorium impar, dorsal befindet sich eine sehr dünne Wand des primitiven Vorderhirns, die späteren Tela chorioidea, wie wir aus der weiteren Entwickelung sehen werden. Auf Querschnitten sehen wir beide Hemisphärenanlagen durchschnitten, zwischen ihnen den Ventrikel des primitiven Vorderhirns; oben sind beide Hemisphärenanlagen mittelst einer dünnen Wand, die wir als Anlage der Tela bezeichnet haben, verbunden, unten sehen wir je nach der Stelle, durch welche der Schnitt geführt ist, entweder die Lamina terminalis oder das Chiasma. Die Lamina terminalis und das Ventrikeldach stellen uns die einfache, unveränderte Wand des primitiven Vorderhirns dar.

Wollten wir dieses Stadium nach Rabl-Rückhard und Edinger erklären, so würden die Hemisphären den Basalganglien entsprechen, die obere Wand dem Pallium des unpaaren Großhirns, das unmerklich in das Diencephalon übergeht. Die stumpfen, oft sehr gut ausgeprägten Kanten zwischen den Ganglien und Pallium würden den Seitenventrikelanlagen entsprechen.

Bei Larven von ca. 6 mm (Petr. fluviatilis) können wir beobachten, daß die einfache, einem Ganglion ähnliche Verdickung sich in den Bulb. olf. und die eigentliche Hemisphäre teilt [2]) und in ihnen der Lateralventrikel zu entstehen beginnt, und zwar zuerst in Form einer kleinen seitlichen Grube auf der Innenseite des Ganglions. Diese Ausstülpung wächst tiefer und teilt sich erst später in ein Horn für den Bulbus olf. und eins für die eigentliche Hemisphäre.

Bei älteren Ammocoeten beginnen sich schon die Tela chorioidea

1) Vergleiche His (93).

2) Ursprünglich scheint das ganze Ganglion den Bulb. olf. darzustellen.

Digitized by Google

zu entwickeln; die obere Wand des Vorderhirns ist sehr dünn und zwar um die Hälfte dünner als die Lamina terminalis, an die sie vorne angrenzt. Frühzeitig beginnt sich dieser verdünnte Teil über seine Umgebung zu erheben, und zwar zuerst das Vorderende, so daß dasselbe hügelartig über die Oberfläche der Lamina terminalis hervorragt. Ich halte diese Erhebung für ein Homologon der Paraphyse der Amphibien und Saurier [1]). Somit entsteht die Paraphyse nicht aus dem Großhirn, sondern repräsentirt uns den vordersten Teil der Tela. Die Tela nehmen nun an Umfang zu, und da die ihnen aufliegenden Parietalorgane ein Wachstum nach aufwärts hindern, wachsen sie faltenförmig in den Spalten zwischen diesen und den Hemisphären. Sie zeigen mit der weiteren Entwickelung eine reichlichere Faltung, besonders ihr Vorderende, die Paraphyse, die oft in mehrere Fransen zerfällt, die bis zur Hirnkante reichen.

Auf diese Art entwickeln sich die Hemisphären und Tela chorioidea bei Petromyzon.

Dem Gehirn des Petromyzon ähnelt sehr das Gehirn von Myxine. Es zeigt, wie dieses Tier überhaupt, entschieden eine Degeneration. Der Ventrikel des Vorderhirnes ist, wie Retzius (93) gezeigt hat und wie ich nach meinen Präparaten auch constatiren kann, obliterirt bis auf eine kleine Spalte auf der Basis des Gehirns. Nur im Hinterteil des Zwischenhirns ist ein unbedeutender Kanal, auch das Infundibulum besitzt ein normales Lumen. Die Hemisphären verschmelzen zu einem Ganzen, von einander getrennt nur durch eine tiefe Rinne, in der das unpaare Ganglion habenulae liegt. Der Bulbus olf. ist im Verhältnisse zur Hemisphäre wie bei Petromyzon entwickelt. Die Tela chorioidea fehlen hier ganz.

Vom Petromyzontengehirn läßt sich weiter ableiten das Ganoiden- und Dipnoergehirn, sehr nahe steht ihm das Selachiergehirn.

II. Das Vorderhirn der Ganoiden und der Teleostier.

Verläßliche Angaben fand ich nur bei Waldschmidt (87) über das Polypterusgehirn und bei Goronowitsch (88) über das Gehirn von Acipenser, Amia und auch einige wenige Angaben über das Lepidosteusgehirn. Das Gehirn von Acipenser hatte ich selbst Gelegenheit zu untersuchen, ich kann also auf Grund eigener Anschauung es mit dem Petromyzontengehirn vergleichen.

Während wir bei Petromyzon die Tela chorioidea nur wenig entwickelt finden, sind sie hier colossal entwickelt, wie nirgends anderswo.

1) Vergleiche Burckhardt (93).

Digitized by Google

Als Tela fasse ich bei Acipenser jenen Teil des Gehirns auf, den GORONOWITSCH nach RABL-RÜCKHARD fälschlich Pallium des Großhirns nennt und als Dach eines Ventriculus communis, einer Höhle des unpaaren Großhirns, auffaßt. Schon der Habitus dieser Gehirnwand spricht für die Richtigkeit meiner Ansicht; die zahlreichen, an Blutgefäßen reichen Falten derselben erheben es über allen Zweifel.

Wenn wir also dieses Gebilde für die Tela ansehen, stellen uns die massiven Basalganglien die Hemisphären dar, ein Homologon der Hemisphären der Petromyzonten.

Wo müssen wir dann bei Acipenser die Seitenventrikel suchen? Gerade hier sind sie sehr leicht zu finden; sie waren schon GORONOWITSCH bekannt, ohne daß er ihre richtige Bedeutung erfaßt hätte. Wir sahen, daß bei Petromyzon der Lateralventrikel sich in zwei Hörner teilt; ein solcher, der vordere, endigt im Bulbus, der hintere in der eigentlichen Hemisphäre. Denken wir uns das Cornu posterius weg, weiter die Hemisphäre nur schwach über den Gehirnumriß prominirend, so bekommen wir das Gehirn von Acipenser und von Ganoiden überhaupt, welches Schema, wie wir sehen werden, auch für die Teleostier paßt[1]).

Bei Acipenser bilden die eigentlichen „Hemisphären" nur Verdickungen der Wand des Ventriculus des Vorderhirns, das sogenannte Foramen Monroi verbindet hier nur die Ventrikel der Bulbi olfactorii. Letztere liegen in directer Verlängerung der reducirten massiven Hemisphären, also Verhältnisse wie bei Petromyzon.

Nach RABL-RÜCKHARD's Theorie würde, wie er selbst zugesteht (freilich für die Teleostier, wo aber die Verhältnisse wie bei Acipenser sind), der Lateralventrikel über dem Ventriculus bulbi in den Ventr. III ausmünden, dann aber ist der Bulbus olf. nicht die directe Fortsetzung der Hemisphären; wir hätten hier also eine Ausnahme von einer bei Cranioten allgemein giltigen Regel, für die wir schwerlich eine natürliche Auslegung finden würden.

Diese Angaben sollten noch durch embryologische Untersuchungen ergänzt werden; auf den Abbildungen KUPFFER's (93) (Sagittalschnitte) von Acipenserembryonen finden wir die Hemisphären überhaupt nicht; was er als unpaare Anlage dieser (Epencephalon) bezeichnet, sind die Tela.

Ich leitete das Ganoidengehirn von dem Petromyzontengehirn ab, wiewohl das erstere viel einfacher ist. Dazu berechtigt glaube ich

1) Ich verweise auf die Fig. 3, 4, 5, 15 und auf die Abbildungen GORONOWITSCH's (88), Taf. XIX, Fig. 42, Lepidosteus senegalensis.

Digitized by Google

mich deshalb, weil bei Petromyzon alle Teile regelmäßig entwickelt sind, während wir bei den Ganoiden Zeichen einseitiger Entwickelung wahrnehmen; jene ungemein entwickelten Plexus chorioidei sind Zeugen dessen.

Diese einseitige Entwickelung tritt noch markanter bei den Teleostiern auf, zu denen die Ganoiden die Uebergangsstufe bilden. Das Gehirn ist bei diesen noch einfacher gebaut, und dennoch wird wohl niemand dasselbe als primitiv betrachten.

Es kann einen nicht Wunder nehmen, daß jenen Forschern, die nicht zugleich das Ganoiden- und Petromyzontengehirn kannten, das Teleostiergehirn so große Schwierigkeiten verursachte, und daß man meinte, RABL-RÜCKHARD's Theorie beseitige vollkommen jeden Zweifel, was wir als Hemisphären ansehen sollen. Erst durch Vergleich dieser drei Gruppen wird die Sache klar.

Am Gehirn der Teleostier (Fig. 6, 7, 8, 16) sind die Tela (Pallium nach der bisherigen Anschauung) ganz glatt, höchstens unbedeutend gefaltet und machen deshalb nicht den Eindruck der Tela, wie wir gewohnt sind dieselben zu sehen. Nur ihre mittlere, auffallender gefaltete Partie betrachteten die Autoren als Tela. Die Basalganglien, nach unserer Deutung die Hemisphären, sind ganz massiv, hochgewölbt und begrenzen einen spaltenförmigen Ventriculus des Vorderhirns. Der Bulbus olfactorius sitzt bei einigen Teleostiern direct den massiven Hemisphären auf; wie bei Acipenser besitzt er einen Ventriculus lateralis in der Form einer unbedeutenden Ausstülpung dort, wo der Bulbus in die Hemisphäre übergeht, knapp an der Basis des Ventrikels des Vorderhirns (Fig. 7, 16). [Schon RABL-RÜCKHARD zeichnet ihn 83, Taf. XII, Fig. 2, 4.] Bei anderen Teleostiern verbindet sich der Bulbus olf. mit der „Hemisphäre" mittels eines Tractus olfactorius. In diesem Falle hat man den Ventriculus later. (cornu ant.) in dem Tractus olf. zu suchen. Die mediane Wand des Ventriculus later. ist im letzteren Falle in eine dünne Ependymschicht verdünnt, die in die Wand der Lamina terminalis und der Tela ohne deutliche Grenzen übergeht, ein Factum, das RABL-RÜCKHARD als ein Beleg für seine Theorie anführt. Wir fassen dies als secundär auf; die verdünnte Wand des Ventrikels können wir am ehesten etwa den Tela chorioidea lateralia der Säugetiere gleichstellen, es sind das in der That Tela des Tract. olf.

Die Entwickelung des Teleostiervorderhirns ist nach meinen Untersuchungen an Perca fluviatilis ganz der bei Petromyzon ähnlich, so daß an der Richtigkeit meiner Auslegung des Teleostiergehirns kein Zweifel obwalten kann.

Digitized by Google

III. Das Vorderhirn der Selachier.

Das entwickelte Selachiergehirn (Fig. 9, 10, 17) besitzt ein unpaares Großhirn, höchstens finden wir eine Teilung nur unvollkommen angedeutet. Hemisphären im eigentlichen Sinne des Wortes, wie wir sie bei den übrigen Cranioten finden, existiren hier nicht. Die Bulbi olfact. sitzen entweder seitlich dem Großhirn auf oder sind mit diesem durch lange Tractus olfactorii verbunden.

Diese ungewöhnliche Form des Großhirns läßt sich entweder dadurch erklären, daß hier die „Lamina terminalis" enorm an Dicke zugenommen, während sie sonst eine dünne Membran darstellt, oder daß es hier überhaupt keine Lamina terminalis giebt und die Hemisphären sich einheitlich anlegten. Für die letztere Ansicht würde die Embryologie sprechen, für die erstere spräche vielleicht das Factum, daß wirklich auch bei einigen entwickelten Petromyzonten die Lamina terminalis sich secundär verdickt und unmerklich in die Hemisphären übergeht (siehe Fig. 11).

Der Ventriculus lateralis der Selachier entspricht nicht dem ganzen Ventric. later. der Petromyzonten; hier liegen in dieser Beziehung ähnliche Verhältnisse vor wie bei Acipenser, nur mit dem Unterschiede, daß bei letzterem fast der ganze Ventrikel, während bei ersterem nur sein terminales Ende in den Bulbus olfactorius zu liegen kommt. Das Cornu poster. des Petromyzontengehirns fehlt bei den Selachiern ebenso wie bei den Ganoiden.

Durch eine Größenzunahme der Lamina terminalis werden die Tela chorioidea nach hinten verdrängt, dagegen reichen sie, in zahlreiche Falten gelegt, als sogenannte Plexus inferiores bis weit in die Lateralventrikel hinein.

In der Entwickelung des Selachiergehirns, das von zahlreichen Autoren, zuletzt von Edinger (88), untersucht wurde, ist charakteristisch, daß sich der obere vorderste Teil des primitiven Vorderhirns, wo man bei allen Cranioten die Lamina terminalis findet, nach außen bedeutend ausstülpt.

Diese mediane Ausstülpung betrachten alle Autoren als die unpaare Anlage des Großhirns. Auch bei Petromyzon und anderen Anamniern finden wir eine solche, aber nur angedeutete Ausstülpung, die bei diesen mit den Hemisphären nichts zu thun hat.

Möglicherweise sind bei den Selachiern nach der Schließung des Medullarrohres die Hemisphären unpaar angelegt, wie es für Petromyzon angenommen wurde, und bleiben unpaar, ohne daß es zu ihrer Teilung und der Bildung einer Lamina terminalis kommt; doch bedarf die

Digitized by Google

Sache noch weiterer Untersuchungen, und zwar auf Querschnitten und nicht nur auf Medianschnitten, wie sie jetzt allgemein angewendet werden.

Auch junge Entwickelungsstadien der Amnioten zeigen allgemein den oberen Teil der vorderen Wand des primitiven Vorderhirns stark ausgestülpt; diese wird mit ähnlichen Gebilden bei Selachiern verglichen und, wie diese, als unpaare Anlage des Großhirns betrachtet. Hier aber können wir diese Ausstülpung als secundäre Erwerbung auffassen, bedingt durch eine enorme Entwickelung der Hemisphären; in der That entwickelt sich aus dieser eine dünne Lamina terminalis, wie wir sie bei allen Cranioten, die Selachier ausgenommen, vorfinden. Uebrigens zeigt die Entwickelung des Vorderhirns der Amnioten zahlreiche caenogenetische Zeichen: die Lateralventrikel entstehen früher, als sich ihre Wand, die Hemisphäre, von der Umgebung histologisch differenzirt, die späte Entstehung der Commissuren u. s. w. Schließlich ist noch nicht festgestellt, ob aus der ganzen Ausstülpung die Lamina sich entwickelt oder ein Teil in die Tela übergeht [1]).

Die Ableitung des Selachierhirns von dem der Petromyzonten oder Ganoiden ist möglich, unmöglich! ist es nach meinen Untersuchungen aber, von ersteren die letzteren abzuleiten. Wenn ich mir erlaube eine Ansicht auszusprechen, so ist es die, daß das Petromyzonten- und Selachiergehirn von einem noch einfacheren Grundtypus abzuleiten ist.

IV. Das Vorderhirn der Dipnoer und Amphibien als Uebergang zu dem Amniotenvorderhirn.

Das Gehirn eines entwickelten Protopterus wurde von Burckhardt (92) beschrieben; es erinnert durch seine großen Hemisphären und seine Tela chor. infer. sehr an das Amphibiengehirn; eine Aehnlichkeit mit dem Petromyzonten- und Ganoidenhirn spricht sich durch die großen Bulbi olfact., Anwesenheit des sog. Zirbelpolsters und die Form des Pinealorganes aus. Das Dipnoerhirn in seinem entwickelten Zustande bildet einen Uebergang zwischen dem Petromyzonten- und Amphibiengehirn.

Das Dipnoergehirn läßt sich dadurch von dem Petromyzontengehirn ableiten, wenn wir uns denken, daß die eigentlichen Hemisphären sehr in die Länge wachsen und den Bulbus olf. weit nach vorn verdrängen. Während er bei Petromyzon knapp an dem Ventri-

1) Kupffer (93, Fig. C, p. 41) vergleicht z. B. diese Ausstülpung am embryonalen menschlichen Gehirn mit einer am Acipenserhirn, die aber nichts anderes als die Anlage der Tela ist.

Digitized by Google

culus des Vorderhirns liegt, befindet er sich hier vom Ventrikel entfernt am terminalen Ende der Hemisphäre. Wie bei Petromyzon ist auch hier das Hinterhorn entwickelt, aber nur unbedeutend, stärker bei den Amphibien. Eben dieses Hinterhorn ist charakteristisch für das Gehirn der Dipnoer, Amphibien und aller Amnioten. Die Tela chorioidea, die bei Petromyzon in den Parietalorganen ein Hindernis zur stärkeren Entwickelung finden, kommen hier zur größeren Entfaltung und ragen als Plexus inferiores in die Lateralventrikel hinein. Ihr vorderer oberer Zipfel stülpt sich weit nach vorn aus, welche Ausstülpung BURCKHARDT (92) Conarium nennt; es ist dies aber nichts anderes als ein Homologon eines ähnlichen Gebildes bei Petromyzon, nichts anderes als die Paraphyse, die ihre höchste Entwickelung bei den Reptilien erreicht, wo sie in ihrer äußeren Gestalt und auch entwickelungsgeschichtlich einer Epiphyse ähnelt [1]). Für die Dipnoer (Protopterus) ist weiter das sogenannte „Zirbelpolster", ein der Epiphyse ähnliches Gebilde, charakteristisch, das sich am hinteren Ende der Tela chorioidea, knapp vor der Commissura superior befindet. Dieser Zirbelpolster existirt bei Selachiern, Ganoiden und Teleostiern, fehlt dem Petromyzon, wo wir aber ein entwickeltes Parapinealorgan vorfinden. Ich sprach in meiner letzten Abhandlung (93) die Ansicht aus, jenes Gebilde sei eine rudimentär entwickelte Parapinealis.

Die hier angeführten Merkmale sprechen für eine größere Verwandtschaft des Dipnoer- mit dem Cyclostomenhirn als mit dem Selachiergehirn. Schwer in die Wagschale fällt beim Vergleiche mit den letzteren, daß die Selachier ein unpaares Großhirn besitzen, die Dipnoer aber, wie Petromyzon, die Hemisphären durch eine dünne Lamina terminalis verbunden haben.

Die Entwickelung der Hemisphären der Amphibien, die ich an Bufo sp. die Gelegenheit hatte zu untersuchen, bestätigt vollkommen das, was von der näheren Verwandtschaft der Amphibien gesagt wurde.

Von dem Dipnoer- oder Amphibiengehirn läßt sich das Amniotengehirn, besonders dessen Grundtypus, das Reptiliengehirn, ohne Schwierigkeiten ableiten.

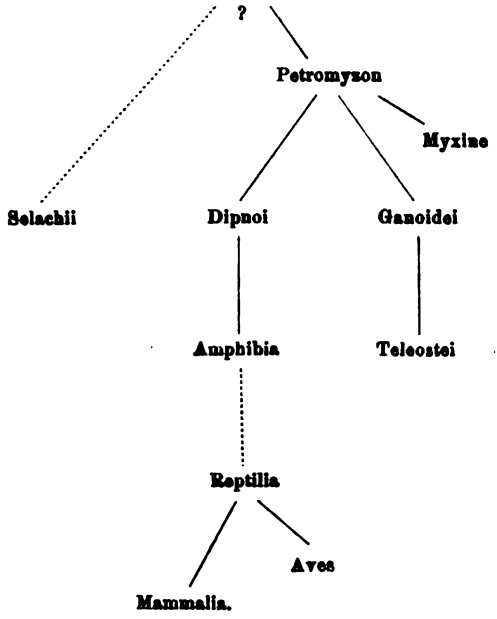
Während bei den Anamniern die Hemisphärenwand überall gleiche Dicke zeigt, verdünnt sich bei den Reptilien ihre mediane Partie, was dann besonders deutlich bei den Vögeln in der Form der sogenannten „strahligen Scheidewand", bei den Säugetieren als Teile des Septum pellucidum hervortritt. Zugleich finden wir bei den Sauriern zuerst

1) Die Ansicht SELENKA's (90), die Paraphyse stelle uns ein rudimentäres Sinnesorgan dar, ist nicht erwiesen.

Digitized by Google

eine mächtigere Entwickelung des Corpus striatum, welches in der Klasse der Vögel seine höchste Entwickelungsstufe erreicht. Meinen Untersuchungen zufolge finden wir also in der Reihe der Vertebraten, was die phylogenetische Entwickelung des Palliums und Corpus striatum betrifft, das Gegenteil dessen, was EDINGER (88) angiebt.

Der Verlauf der phyletischen Entwickelung des Gehirns [1]) wäre nach diesen Untersuchungen folgender:



Das Gehirn der Cranioten ist mit paarigen Hemisphären versehen und amphicoel (um mit BURCKHARDT zu sprechen), die einzige Ausnahme bildet die Gruppe der, was das Gehirn betrifft, ziemlich entfernten Selachier.

Prag, den 3. Jan. 1894.

Ergänzung:

Nach der Absendung dieser Arbeit fand ich in den „Proceedings of the American Association for the Advancement of Science" (Twenty-

1) Vergleiche BURCKHARDT (92) und BEARD (90); letzterem scheint die Verwandschaft des membranösen Palliums mit den Tela schon bekannt zu sein.

Digitized by Google

fourth Meeting 1875) eine Abhandlung von WILDER über die Anatomie der Ganoiden[1]), die den modernen Neurologen ganz unbekannt zu sein scheint; selbst GORONOWITSCH citirt sie nicht in seiner Arbeit über das Ganoidengehirn. In dieser wird auch unsere Frage discutirt; die Seitenventrikel der Ganoiden und der Teleostier sind WILDER gut bekannt, er betrachtet sie auch als solche, als Hemisphären sieht er aber nur den Rand der Mündung dieser an, die eigentlichen Hemisphären nennt er „Prothalami" und bezieht sie zu dem Zwischenhirn. Die Tela chorioidea (auch die Lamina terminalis) sind ihm natürlich unbekannt geblieben, erst RABL-RÜCKHARD hat sie gefunden und durch die Art ihrer Auslegung, leider! die ganze Neurologie, die, wie WILDER's Arbeit zeigt, auf gutem Wege zur Erkenntnis der Wahrheit war, auf einen Abweg geführt.

Prag, den 12. Jan. 1894.

Litteraturverzeichnis.

AHLBORN 83. Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Zeitschr. f. wissensch. Zool., 1883.

BEARD 90. The inter-relationships of the Ichthyopsida. Anat. Anz., V, 1890.

BURCKHARDT 92. Das Centralnervensystem von Protopterus annectens. Berlin 1892.

— 93. Die Homologien des Zwischenhirndaches. Anat. Anz., 1893.

EDINGER 88. Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Vorderhirns. Abhandl. d. Senckbg. Ges., 1888.

GORONOWITSCH 88. Das Gehirn und die Cranialnerven von Acipenser ruthenus. Morphol. Jahrb., 1888.

HIS, W. 93. Ueber das frontale Ende des Gehirnrohres. Archiv f. Anat. u. Physiol., 1893.

KUPFFER 93. Studien zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte des Kopfes der Cranioten. 1. Heft: Die Entw. d. Kopfes von Acipenser sturio. München u. Leipzig 1893.

MIHALKOWICZ 77. Entwickelungsgeschichte des Gehirns. Leipzig 1877.

RABL-RÜCKHARD 83. Das Großhirn der Knochenfische und seine Anhangsgebilde. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1883.

RETZIUS, G. 93. Das Gehirn und das Auge von Myxine. Biolog. Untersuchungen, Bd. V, 1893.

SELENKA 90. Das Stirnorgan der Wirbeltiere. Biolog. Centralblatt, 1890.

SCOTT 81. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Petromyzonten. Morpholog. Jahrb., Bd. VII, 1881.

1) „Notes on the American Ganoids, Amia, Lepidosteus, Acipenser and Polyodon", by BURT G. WILDER.

Digitized by Google

Studnička 98. Sur les organes pariétaux de Petromyzon Planeri. Sitz.-Ber. d. Kgl. böhm. Gesellsch. d. Wiss. zu Prag, 1893.

Waldschmidt 87. Beiträge zur Anatomie d. Centralnervensystems u. d. Geruchsorganes von Polypterus bichir. Anat. Anz., Jahrg. 2, 1887.

Gemeinsame Bezeichnungen bei den Abbildungen.

b Bulbus olfactorius. *vl* Ventriculus lateralis. *tch* Tela chorioidea. *k* die obere Kante der Seitenwände des Ventriculus des Vorderhirns. *p* das Pinealorgan. *pp* das Parapinealorgan. *ppa* präpineale Ausstülpung (Zirbelpolster).

Fig. 1, 2. Querschnitte durch das Vorderhirn von Petromyzon. — Fig. 3, 4, 5. Dasselbe von Acipenser. — Fig. 6. Bulbi olf. und der vorderste Teil der Tela chor. von einem Teleostier (Scardinius). — Fig. 7, 8. Querschnitt durch das Vorderhirn eines Teleostiers (Fig. 7 nach Rabl-Rückhard). — Fig. 9, 10. Vorderhirn eines Selachiers. — Fig. 11. Vorderhirn eines entwickelten Petromyzon mit verdickter Lamina terminalis. — Fig. 12, 13. Querschnitte durch ein Amphibienvorderhirn (Larve von Pelobates fuscus). [Fig. 2, 4, 7, 10, 11, 13 stellen Querschnitte durch das „Foramen Monroi" dar.]

Fig. 14—18. Stark schematisirte Horizontalschnitte durch das Gehirn einzelner Typen der Anamnier. — Fig. 14. Vorderhirn von Petromyzon. — Fig. 15. Vorderhirn von Acipenser (zum Teil nach Goronowitsch schematisirt). — Fig. 16. Teleostiervorderhirn. — Fig. 17. Selachiervorderhirn. — Fig. 18. Amphibienvorderhirn.
[Die punktirte Linie bezeichnet den Umfang der Tela chorioidea des Vorderhirns]

Nachdruck verboten.

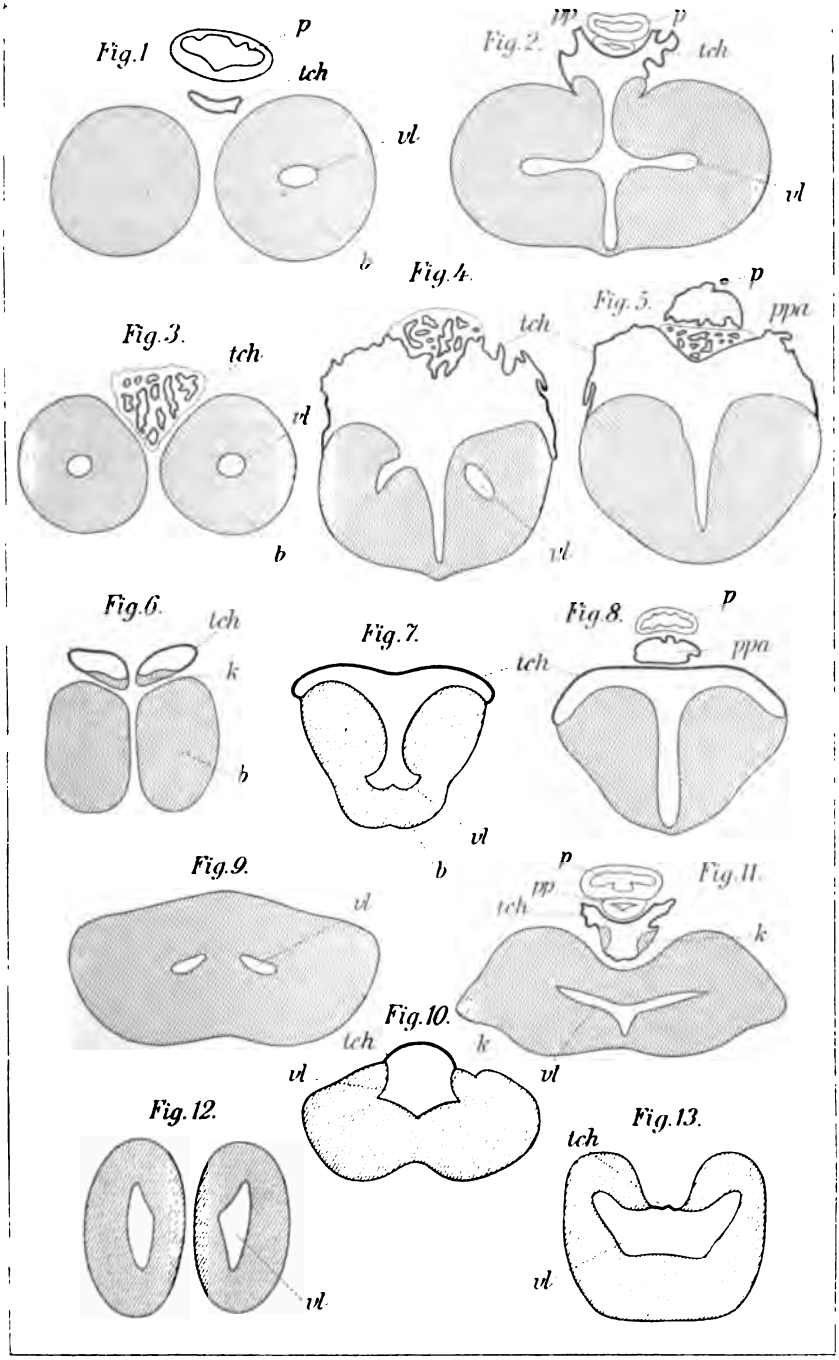
Die Homologien des Zwischenhirndaches bei Reptilien und Vögeln.

Von Rudolf Burckhardt.

Mit 3 Abbildungen.

Seitdem Baldwin Spencer 1879 das „dritte Auge" der Reptilien entdeckt hat, sind zahlreiche Forscher in der Untersuchung des Parietalorganes auf seinen Pfaden gewandelt. Hierbei wurde auch das Zwischenhirndach als der Boden, von welchem aus sich das Parietalauge abschnürt, gelegentlich untersucht, doch niemals so, dass eine genaue Beschreibung und Abbildung dieser Gegend des Reptilienhirnes zu teil geworden wäre. So schreibt Hr. von Kupffer in seinen „Studien zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte des Kopfes der Kranioten", 1893, S. 65 nach Besprechung der Arbeiten von Béraneck, Leydig, Ritter und Hill: „Faßt man das im Vorstehenden Angeführte zusammen, so hat man den Eindruck, daß noch viel an einer sichern

Digitized by Google



Digitized by Google

Fig. 15.

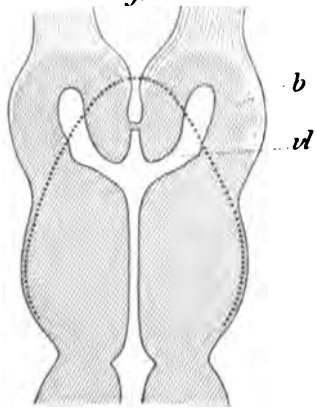


Fig. 16.

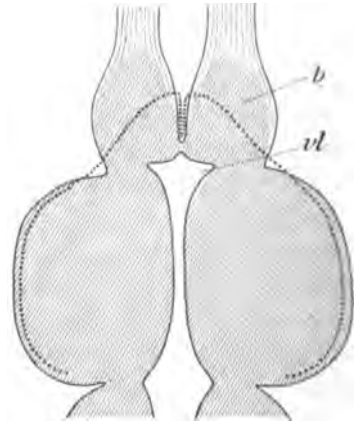


Fig. 14.

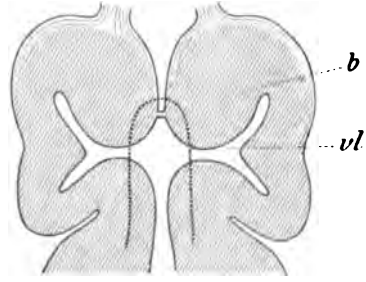


Fig. 17.

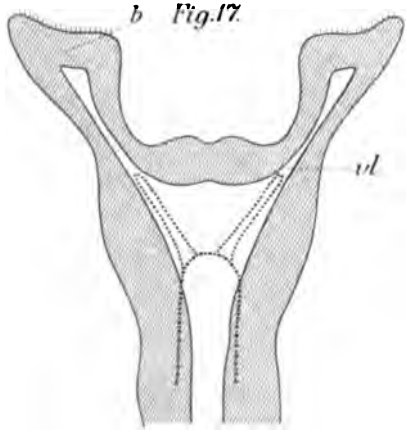
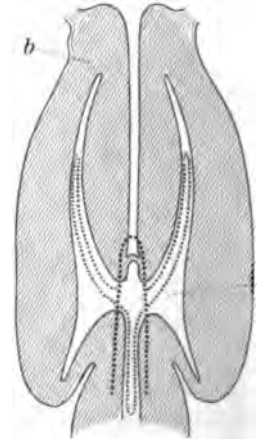


Fig. 18.



Digitized by Google

Grundlage fehlt, von welcher aus sich ein Urteil über die fundamentale Gliederung am Dache des Vorderhirns [scil. der Reptilien] gewinnen ließe". Hr. von Kupffer zieht ferner aus den vorliegenden Beobachtungen den Schluß, daß die fünf Glieder, welche am Dache des Vorderhirns der Amphibien wahrgenommen werden können — die drei gewölbten Pallien und die zwei gestielten Epiphysen — nicht durchweg in der gleichen Erscheinung bei den Vertebraten wiederkehren.

Im Anschluß an meine Mitteilung über das Hirn von Petromyzon (S. 155 dieser Zeitschrift) habe ich versucht, die homologen Abschnitte des Zwischenhirndaches auch bei Reptilien und zwar bei älteren Embryonen festzustellen und bin nicht wenig erstaunt gewesen, genau dieselben Abschnitte auch hier vorzufinden, welche sich bei Ichthyopsiden nachweisen lassen. Auch von einem Krähenembryo habe ich Medianschnitte angefertigt, da mir die in der Litteratur vorhandenen Abbildungen nicht vollkommenen Aufschluß gaben. Das Verhalten der Scheitelplatte im Gehirn dieser beiden Repräsentanten der Sauropsiden soll im Nachfolgenden geschildert werden.

Fig. 1 stellt einen Medianschnitt durch das Hirn eines Embryo von Lacerta vivipara von 1,3 cm dar. Das stark vorgewölbte Mittel-

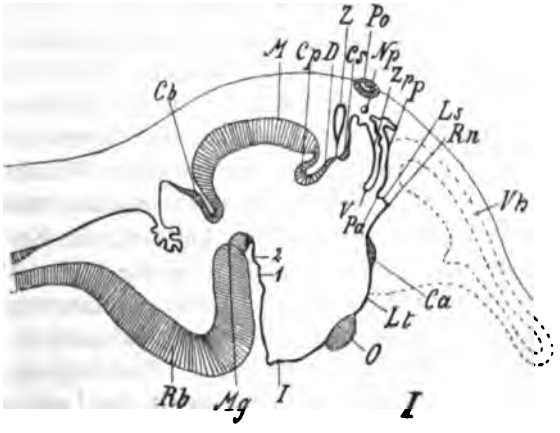


Fig. 1. Medianschnitt durch das Hirn eines Embryo von 1,3 cm von Lacerta vivipara. 20fache Vergr.

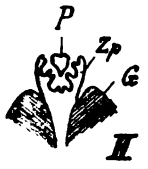
hirn senkt sich, gegen die Commissura posterior umbiegend, steil ab. Dann folgt die durch die genannte Commissur hervorgerufene Verdickung, an welche sich nach vorn ein ziemlich weithin entwickeltes Schaltstück anschließt. Vor diesem erhebt sich die Scheitelplatte zu

Digitized by Google

der vielbeschriebenen Zirbel, welche hier schräg nach vorn gerichtet ist und in einen soliden Zirbelstiel und ein keulenartig aufgetriebenes Zirbelbläschen mit ziemlich weitem Lumen zerfällt. Auf diesem Stadium konnte ich keine directe Communication des Zirbelbläschens mit dem an der Stirnfläche sichtbaren Pinealauge erkennen. Vor der Zirbel und ihrer ovalen Fläche direct anliegend, folgt sodann die Commissura superior und von ihr dorsalwärts aufsteigend, statt wie bei Ichthyopsiden oralwärts verlaufend, das Zirbelpolster, welches zu einer großen Blase aufgetrieben ist. Das Zirbelpolster reicht mit seiner Kuppe nicht so weit dorsalwärts wie die Zirbel, biegt alsdann unter Bildung einer kleinen ventral gerichteten Falte wieder oralwärts und ventralwärts um und geht in das Velum über, dessen Ende oralwärts von der Commissura superior zu liegen kommt und ein größeres, wohl quer verlaufendes Gefäß beherbergt. Das vordere Blatt des Velums legt sich dem hinteren an, getrennt durch eine dünne Schicht von Bindegewebe, steigt bis zur Zirbelpolsterkuppe auf, um die hintere Wand der Paraphyse zu bilden. Dann biegt die Scheitelplatte unter Bildung einiger Windungen nach vorne um. An dieser Stelle liegt auch ein kleiner Hohlkörper, den ich für ein „Nebenscheitelorgan", wie solche von LEYDIG beschrieben worden sind, ansehe. Fast parallel dieser hinteren Wand verläuft die vordere der Paraphyse; sie senkt sich nach vorne ab und endet unter Offenlassen des Paraphysenlumens oralwärts vom Ende des Velums. Während das Zirbelpolster und die hintere Velumwand eine breite Blase darstellen, bleibt die Paraphyse ein enger Schlauch. Dieser Schlauch ist in der Medianebene in das Zirbelpolster so eingepreßt, daß dasselbe zwei lateral-dorsal emporsteigende Vorwölbungen besitzt, deren mediane Wandungen einige Falten bilden, welche von anderen Autoren gesehen und als Blindschläuche beschrieben wurden (Fig. 2). Am ventralen Ende der Paraphyse spaltet sich dann die Scheitelplatte in die beiden Plexus hemisphaerium und geht in eine kurze Lamina supraneuroporica über, welche die dorsale Begrenzung des Recessus neuroporicus bildet, der auch bei Eidechsen deutlich erkennbar ist. Hier beginnt sodann die Basalplatte. Sie verläuft zunächst in Gestalt der Lamina terminalis schräg ventral-caudalwärts und übertrifft an Länge die Lamina supraneuroporica um ein Mehrfaches. Dann verläuft sie in der von den Autoren beschriebenen Weise und, wie unsere Figur zeigt, caudalwärts. Mammillartaschen konnte ich bei Lacerta nur schwach angedeutet finden, während bei Schlangen deren zwei hintereinander deutlicher sichtbar sind. In ähnlicher, doch nicht ganz gleicher Weise verhält sich der Medianschnitt des Schlangengehirns. Hier sind Paraphyse

Digitized by Google

und Zirbelpolster nicht so stark in einander geschoben wie bei der Eidechse und der Blindschleiche. Bei der erwachsenen Eidechse treten die beschriebenen Gebilde in ähnlicher Weise zu Tage wie beim Em-



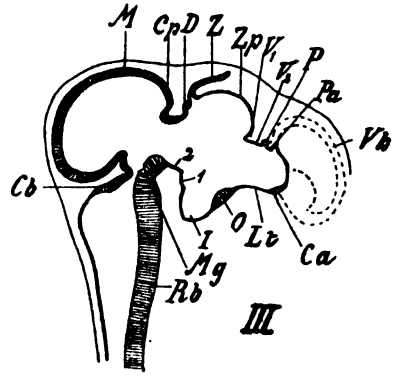


Fig. 2. Querschnitt durch die Paraphyse eines Embryo von Anguis fragilis (ausgewachsen). 20fache Vergr.

Fig. 3. Medianschnitt durch das Hirn eines Krähenembryo von 2,5 cm. 5fache Vergr.

Ca Commissura anterior, *Cb* Kleinhirn, *Cp* Commissura posterior, *Cs* Commissura superior, *D* Schaltstück, *G* Ganglion habenulae, *I* Infundibulum, *Ls* Lamina supraneuroporica, *Lt* Lamina terminalis, *M* Mittelhirndach, *Mg* Grenze der Mittelhirnbasis, *Np* Nebenscheitelorgan, *O* Opticus, *P* Paraphyse, *Pa* Ursprung der Plexus hemisphaerium, *Po* Scheitelorgan, *Rb* Rautenhirnbasis, *Ra* Recessus neuroporicus, *V* Velum, V_1 hinteres, V_2 vorderes Blatt, *Vh* Vorderhirn, *Z* Zirbel, *Zp* Zirbelpolster, 1 und 2 die beiden Recessus mamillares.

bryo; doch ist hier die Paraphyse noch stärker nach hinten gepresst und das Lumen des Zirbelpolsters enger geworden; dagegen hat sich die Lamina terminalis noch mehr gestreckt.

An das Reptilienhirn läßt sich das Vogelhirn leicht anschließen. Fig. 3 zeigt den Medianschnitt durch einen Krähenembryo von 2,5 cm. Hier entwickelt sich ein breites Schaltstück, die Zirbel ist schwach S-förmig nach vorne gekrümmt; breit bleibt, wenigstens auf dieser Entwickelungsstufe das Zirbelpolster; auch die Paraphyse fehlt nicht, doch ist sie sehr viel schwächer entwickelt als bei niederen Wirbeltieren; die beiden Blätter des Velums stehen in rechtem Winkel zu einander und lassen zwischen sich reichliches Bindegewebe treten. Die Lamina supraneuroporica scheint auf ein Minimum herabgedrückt zu sein, doch vermag ich ihre Länge nicht mit solcher Sicherheit wie bei der Eidechse zu bestimmen, bei welch letzterer der Recessus neuroporicus viel deutlicher ausgeprägt ist. Anhangsweise füge ich hier bei, daß es mir nun nachträglich gelungen ist, die Existenz des Recessus

Digitized by Google

neuroporicus am ausgewachsenen Hirn von Protopterus und Ichthyophis festzustellen, so daß über die Allgemeinheit seines Vorkommens bei niederen Wirbeltieren kein Zweifel ist.

Aus den vorliegenden Beobachtungen geht hervor, daß sich die am Medianschnitt des Hirns niederer Vertebraten nachweisbaren Abschnitte an demjenigen des Sauropsidenhirns mit gewissen Modificationen wiederfinden. Da diese Modificationen hauptsächlich in Lageveränderungen der Scheitelplatte zwischen Commissura posterior und Recessus neuroporicus bestehen und sich in einer Zusammenziehung dieser Strecke bei gleichzeitiger Streckung der Lamina terminalis äußern, so glaube ich zu dem Schlusse berechtigt zu sein, daß diese Modificationen zustande gekommen seien unter dem Einflusse des sich bei Sauropsiden mächtig entwickelnden Vorderhirns, insbesondere seines caudalen Abschnittes. Der Bauplan des Medianschnittes ist im übrigen beim Sauropsidenhirn derselbe wie beim Ichthyopsidenhirn. Dadurch erhalten die ependymatösen Abschnitte des Hirns, die sich gerade im Medianschnitt am konstantesten zeigen, eine erhöhte Bedeutung als primitive Bildungen. Die vergleichende Anatomie bestätigt den aus der Histogenese sich a priori ergebenden Schluß, daß sie die primitivsten Bildungen seien. Sie werden für die vergleichende Anatomie des Centralnervensystems dieselbe Wichtigkeit erreichen, welche der Knorpel für die vergleichende Anatomie des Schädels besitzt.

Litterarische Besprechung.

Vom Herausgeber.

Otto Ammon, Die natürliche Auslese des Menschen. Auf Grund der anthropologischen Untersuchungen der Wehrpflichtigen in Baden und anderer Materialien dargestellt. Jena, G. Fischer, 1893. 326 pp.

Die Grundlagen des Ammon'schen Buches sind die Ergebnisse der Untersuchungen der Wehrpflichtigen Badens in den letzten Jahren. Sie wurden von der anthropologischen Commission des Karlsruher Altertumsvereins ursprünglich zu „anthropologischen" Zwecken im engeren Sinne unternommen, d. h. um die örtlichen Verschiedenheiten in der physischen Beschaffenheit der Bevölkerung festzustellen und daraus Schlüsse über die vorgeschichtlichen Wanderungen und Besiedelungen abzuleiten. Bald aber ergaben sich bedeutsame Fingerzeige über die Gesetze der Vererbung und dann traten bald Erscheinungen hinzu, welche mit

Digitized by Google

unwiderstehlicher Gewalt die natürliche Auslese beim Menschen in den Vordergrund rückten.

Ref. giebt zunächst ein kurzes Inhaltsverzeichnis, um sodann auf einige Punkte etwas näher einzugehen. Im ersten Hauptstück entwickelt Verf. die wichtigsten Gesetze der Vererbung und ihre Anwendung auf den Menschen (Skelett, Pigmente, Körpergröße, Augen- und Haarfarbe, Hautfarbe, Wechselbeziehungen zwischen diesen letzteren). Im zweiten Hauptstück wird die natürliche Auslese der Kopfformen der Wehrpflichtigen in Stadt und Land behandelt, im dritten die Ausleseerscheinungen bei den Pigmentfarben der Wehrpflichtigen, im vierten die Wachstumsverschiedenheiten zwischen den jungen Leuten in Stadt und Land. — Weitere Verschiedenheiten zwischen Städtern und Landbewohnern zeigt die Entwickelung der Körperhaare, des Bartes, der Achselhaare, der Schamhaare, der Stimme (fünftes Hauptstück). Das sechste Hauptstück geht auf die seelischen Anlagen und ihre Verschiedenheit bei den hellpigmentirten langköpfigen Germanen und dem „dunklen rundköpfigen Volk" ein. Die folgenden Abschnitte (siebenter bis zehnter) betreffen die Kopfform und die Pigmente der Gymnasiasten und der Schüler in kirchlichen Knabenconvicten. — Das elfte Kapitel schildert die Entstehung von Bevölkerungsgruppen durch die natürliche Auslese, das letzte (zwölfte) die Bildung der Stände und ihre Bedeutung für die natürliche Auslese.

Nur aus den Schlußsätzen des Werkes kann einiges hier mitgeteilt oder wenigstens angedeutet werden. Das Urmaterial für die natürliche Auslese beim Menschen bildet heutzutage der Bauernstand, welcher aus der Verschmelzung von germanischen Freien mit unfreien Mischlingen hervorgegangen ist. Er ist seit langer Zeit an seine Lebensbedingungen angepaßt. Der Bevölkerungsstrom, welcher den Geburtenüberschuß der ländlichen Bevölkerung nach den Städten führt, ist nun nicht ausschließlich durch das Spiel des Zufalls zusammengesetzt, sondern er ist zum Teil das Erzeugnis einer natürlichen Auslese: die nach den Städten Wandernden haben mehr Langköpfe, als die Zurückbleibenden, — und die Langköpfe haben eine andere Art der Begabung als die Rundköpfe. Jene sind Nachkommen von Germanen, diese von asiatischen Einwanderern. Beide Elemente charakterisirt Ammon nun so: Auf der einen Seite der Germane mit hochgemutem Sinn, der sich immer das Erhabenste zur Aufgabe stellt und nur im unaufhörlichen Streben (natürlich im guten, nicht im modernen Sinn des Wortes) seine Befriedigung findet, dem es aber bei aller Verstandesschärfe an der klugen Berechnung und an der zähen Ausdauer fehlt — auf der anderen Seite der bescheidenere Sinn des Rundkopfes, der zufrieden auf seiner Scholle ausharrt, und der,

Digitized by Google

in höhere Lebenslagen versetzt, nicht selten durch Fleiß und Ausdauer die glänzende Begabung des Langkopfes schlägt, jedenfalls aber für sein eigenes Wohl besser zu sorgen versteht, als dieser.

Die Einwanderer gelangen in den Städten im allgemeinen in günstigere Ernährungsverhältnisse, die sich in beschleunigtem Wachstum des Körpers und in einer frühzeitigen Entwickelung äußern. Auch die seelischen Eigenschaften erfahren eine gesteigerte Thätigkeit, sowohl die intellectuellen, wie die sinnlichen Triebe; alte, wilde Urtriebe wachen wieder auf. Ein Teil der Individuen verfällt dem Laster und dem Verbrechen, ein anderer Teil gelangt mit Mühe dazu, sich das nackte Dasein in den Städten zu fristen, ein dritter und zwar der wichtigste Teil beginnt auf der socialen Leiter in die Höhe zu steigen. Hauptsächlich sind es die Rundköpfe, welche auf dieser Stufe des städtischen Lebens aufgerieben werden, wogegen die Langköpfe sich besser behaupten (ererbte größere sittliche Widerstandskraft?). — Die für die höheren Culturzwecke tauglichen Individuen werden durch die Ständebildung, welche im Dienste der natürlichen Auslese wirkt, von der breiten gärenden Masse der städtischen Bevölkerung abgesondert und erfahren eine nochmalige Verbesserung der Ernährung. Die Intelligenz wird gesteigert, verschiedene vorteilhafte Anlagen höher ausgebildet, es entsteht der Mittelstand. Wir haben so in der Bildung der Stände eine Einrichtung zu erblicken, welche aus der natürlichen Auslese entstanden ist und dieser wiederum dient, indem sie vor allem die **Panmixie**, die Vermischung der Stände und Individuen verschiedenster Art durch einander, **verhindert**. Außerdem ist die Ständebildung durch die Absonderung des Nachwuchses bei der Erziehung und beim Schulunterricht von Bedeutung. Solche Trennung ist vonnöten im Kindesalter, im höheren Alter ist eine Absonderung nicht mehr erforderlich, ja nicht einmal nützlich. Sie beraubt die höheren Stände der Kenntnis des Wesens und der Lebensbedingungen der unteren.

Zum größten Teile aus dem Mittelstande geht der Stand der studirten Berufsarten der Gelehrten und höheren Beamten hervor. Im gewerblichen Mittelstande finden wir etwas heller gefärbte Rundköpfe, im studirten Stande eine wahre Auslese von Langköpfen mit etwas dunklerem Pigment. Die Langköpfe sind es, welche die obersten Gymnasialclassen bevölkern. Die Kehrseite der Medaille für die Individuen und Familien, welche in die höheren Stände emporgehoben werden, ist nun, daß die Bildung der Stände zwar im Interesse der Art nützlich und zur Vervollkommnung der Menschheit nötig ist, daß aber die Nachkommenschaft der durch Begabung emporgehobenen Individuen dem Aussterben verfällt. Sie werden nur durch fortwährende Erneuerung, durch das Aufsteigen frischer Individuen

Digitized by Google

erhalten. Innerhalb zweier Generationen wird fast die gesamte Stadtbevölkerung bis auf einen verschwindenden Rest, der die Anpassung verträgt, durch neue Familien ersetzt.

Die Ursachen des Aussterbens der höheren Stände sind verwickelter Art, sie lassen sich aber samt und sonders darauf zurückführen, daß die einseitige Ausbildung des Geistes mit dem körperlichen Gedeihen unvereinbar ist.

Ein Rückströmen von den Städten nach dem Lande kommt — von vereinzelten Ausnahmen abgesehen — ebensowenig vor, wie ein Zurücktreten von Individuen aus einem höheren in einen niederen Stand. Familien höherer Stände, welche im Kampfe ums Dasein unterliegen, pflegen ganz vom Schauplatz zu verschwinden. Hier scheint ein tieferes Naturgesetz vorzuliegen.

Verf. betont noch besonders, verschiedenen etwaigen Einwänden gegenüber, daß die oben geschilderte „städtische Auslese" mit der „natürlichen Auslese" identisch ist, daß sie in der Gegenwart eben die Auslese ist.

Und ferner: die Ständebildung, welche von manchen Philosophen und Politikern als ein Hemmschuh der menschlichen Cultur und des geistigen Fortschritts angesehen wird, ist im Gegenteil die erste Vorbedingung der Cultur und der Ausgangspunkt eines jeden Fortschrittes, weil es ohne Aufhebung der Panmixie keine vollkommenen Varietäten innerhalb der Art geben kann. Die Einrichtungen, welche die natürliche Auslese für den Menschen geschaffen hat, ähneln denjenigen, welche ein Züchter bei methodischem Verfahren treffen müßte, in so auffallender Weise, daß Verf. nicht ansteht, den Ausdruck „**natürliche Züchtung**" zu gebrauchen.

Ein einfaches Rechenexempel lehrt, daß wenn Deutschland zur Zeit Armins vielleicht eine Million Einwohner gehabt, es jetzt, nur den jetzigen Geburtenüberschuß vorausgesetzt, mehr als 600 Billionen sein müßten, während die wirkliche Bevölkerung bekanntlich 50 Millionen beträgt. Es hieße nun allen Naturgesetzen hohnlachen, sagt Ammon, wenn man annehmen wollte, daß bei dieser furchtbaren Zerstörung von wirklichen und möglichen Menschenleben nur der blinde Zufall gewaltet hätte und daß nicht die bei Seuchen, Hungersnot, Entartung u. dergl. übrig gebliebenen Individuen die natürliche Auslese einer besser angepaßten Varietät dargestellt hätten. Die obigen Zahlen geben einen Begriff davon, mit welchen unermeßlichen Opfern die Anpassung erkauft wird. Bekanntlich sind ja auch Darwin und Wallace auf die Entdeckung des Gesetzes der natürlichen Auslese durch die berühmte Schrift von Malthus gekommen.

Ammon steht, wie man bemerkt, vollständig auf dem Standpunkte der Weismann'schen Lehren.

Gegen Weismann's Theorie von der Allmacht der Naturzüchtung

Digitized by Google

und für die Darwin'sche und Haeckel'sche Lehre von der Vererbung der im individuellen Leben erworbenen Eigenschaften ist der englische Philosoph Herbert Spencer in einem sehr lesenswerten Artikel aufgetreten (The Inadequacy of Natural Selection. Contemporary Review, Febr., März, Mai 1893), welcher vor kurzem auch deutsch im Biolog. Centralblatt, Nr. 21—24, Dec. 1893) erschien. Interessenten müssen auf die ebengenannte leicht zugängige deutsche Zeitschrift verwiesen werden, falls sie nicht vorziehen, das englische Original zu studiren. Sie mögen dort (Biolog. Centralblatt Bd. 14, N. 1, 1894, 1. Jan.) auch gleich das Referat über die Erwiderung Weismann's gegen Spencer lesen, betitelt „Die Allmacht der Naturzüchtung".

XI. Internationaler Medicinischer Congress,

Rom, 29. März bis 5. April 1894.

Executiv-Comité: Prof. Dr. G. Bacelli, Vorsitzender; Prof. Dr. E. Maragliano, General-Secretär; Prof. Dr. L. Pagliani, Schatzmeister; Comm. G. Ferrando, Administrator.

Inauguration des Congresses Donnerstag, den 29. März 1894 Morgens, im Costanzi-Theater (nächst Via Nazionale). Der Eröffnungssitzung wird S. M. der König von Italien beiwohnen.

Plenarsitzungen und Vorträge werden statthaben: im Amphitheater Eldorado, Via Genova.

Sitzungen der Sectionen im Poliklinikum.

Mitgliedskarten und Damenkarten werden vom 2. März bis zum 5. April im Anmelde- und Auskunftsbureau Rom, Via Genova ausgegeben werden.

Zur Anmeldung zum Congresse und um der Reisebegünstigungen teilhaftig zu werden, genügt die Einsendung einer Visitenkarte an das

General-Secretariat des XI. Internationalen Medicinischen Congresses Rom,

von welchem man postwendend die nötigen Legitimationspapiere empfangen wird.

Bureaux des Congresses: Präsidenz und Generalsecretariat vom 2.—26. März Via Genova, vom 26. März ab: im Poliklinikum.

Anatomische Gesellschaft.

Dr. Gregor Antipa in Bukarest ist in die Gesellschaft eingetreten. — Beiträge zahlten die Herren Ludwig, Hoyer, Antipa (2 Jahre). — Herr R. Fick hat fernere Zahlungen mit 50 M. abgelöst.

Der Schriftführer.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. — **30. März 1894.** — **No. 11.**

Inhalt: **Aufsätze.** **Arthur Willey**, On the evolution of the Praeoral Lobe. S. 329—332. — **Alvin Davison**, The Arrangement of Muscular Fibres in Amphiuma tridactyla. With 1 Figure. S. 332—336. — **T. Zaaijer**, Die Persistenz der Synchondrosis condylo-squamosa am Hinterhauptsbeine des Menschen und der Säugetiere. Mit 4 Abbildungen. S. 337—342. — **D. Timofeew**, Zur Kenntnis der Nervenendigungen in den männlichen Geschlechtsorganen der Säuger. Mit 6 Abbildungen. S. 342—348. — **H. B. Pollard**, The "Cirrhostomial" Origin of the Head in Vertebrates. With 4 Figures. S. 349—359. — **Anatomische Gesellschaft.** S. 359. — **Personalia.** S. 360.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

On the Evolution of the Praeoral Lobe.

By **Arthur Willey**, Tutor in Zoology, Columbia College, New York.

The praeoral lobe is well-known as one of the oldest structures in the body of bilateral animals and it has long been recognised that it is a matter of great morphological importance to be able to trace the various modifications which it has undergone along the different lines of evolution which have culminated in the existing animal types.

I have recently [1]) attempted to show that the fixing organ of the Ascidian larva is morphologically, as well as actually, a praeoral lobe, and that it is homologous with structures having similar topographical

1) **Willey**, Studies on the Protochordata. Quarterly Journ. Micro., Sc., Vol. 34, N. S., p. 317 et seq., and vol. 35, p. 295 et seq., 1893.

Digitized by Google

relations but not used as fixing organs in Amphioxus (head-cavities, praeoral coelom + praeoral pit) and Balanoglossus (proboscis).

Moreover, VON KUPFFER's account of the origin of the praemandibular cavities in Ammocoetes [1]) leaves no room for doubting that they are homologous with the head-cavities of Amphioxus; and in fact, this view has been already maintained in part by VAN WIJHE (Anat. Anz., Bd. VIII, 1893, No. 5, p. 152 et seq.) and in full by VON KUPFFER (Entwickelungsgeschichte des Kopfes. Ergebnisse der Anat. und Entwick. MERKEL und BONNET, Bd. II, 1893, see p. 524).

Thus the praeoral lobe of the Protochordata is represented in the craniate Vertebrates by the praemandibular head-cavity (consisting of lateral portions and a primary connecting median portion), the relative bulk of the latter having decreased in proportion as the brain has increased.

In all the efforts which have been made to compare or contrast the central nervous system of the Vertebrates with that of the segmented Invertebrates (Articulata), the cerebral or supra-oesophageal ganglion of the latter has presented a difficulty which was perceived many years ago by VON BAER and has not yet been overcome.

It is true that it has been urged that the cerebral ganglion of the Annelids is unrepresented in the Vertebrates [2]). So far, however, as I am aware, there has been no enunciation of any general principle of evolution affecting the praeoral lobe, the appreciation of which would render the non-representation of the Invertebrate cerebral ganglion in the Vertebrate central nervous system, an intelligible and necessary fact instead of a gratuitous and vague assumption.

There are many indications that point irresistibly to the conclusion that the prime factor which must be recognised in the evolution of the praeoral lobe, from the relations which it presents in the Invertebrates to those which it holds in the Protochordates and Vertebrates is, its complete emancipation from the central nervous system.

In the great groups of the Annelids, Molluscs and Arthropods, the praeoral lobe (prostomium, procephalic lobe) is essentially the seat of the cerebral ganglion. The latter, through its representative, the apical plate, is the main and often the sole element of the central nervous system in the Trochophore larva of Annelids and Molluscs.

---

1) For reconstructed figure see VON KUPFFER, Studien zur vergl. Entw. des Kopfes der Kranioten, München, 1893, Heft I, p. 84.

2) cf. BEARD, The old mouth and the new. Anat. Anz., Bd. III, 1888, p. 15—24.

Digitized by Google

In the Tornaria larva of Balanoglossus the central nervous system is represented entirely by the apical plate of the praeoral lobe. Unlike the Annelids however, the apical plate of Tornaria does not become replaced by the development of a cerebral ganglion arising like it from the ectoderm of the praeoral lobe and with it as a formative centre. On the contrary, the apical plate of Tornaria, as is well-known, completely disappears during the metamorphosis and becomes replaced physiologically by the development of the medullary tube, behind the praeoral lobe, from the dorsal ectoderm of the collar-region.

In the Ascidian larva however, and in Amphioxus, the characteristic Invertebrate apical nervous system no longer appears in any stage of development, its function having been once for all assumed by the medullary tube which lies emphatically behind the praeoral lobe.

MACBRIDE[1]) has made the interesting observation that the remarkable praeoral lobe of the larva of Asterina gibbosa, besides serving as a creeping organ, becomes converted into an organ of fixation by which the larva attaches itself to the substratum during the metamorphosis.

This discovery, coupled with what is known of the development of Antedon, shows that the bilateral ancestor of the Echinoderms must have possessed a praeoral lobe which could be used as an organ of fixation.

It is well-known that in the typical Echinoderm larva there is no apical plate in the praeoral lobe; — but the transitory ectodermal thickening at the apical pole which has been observed in larvae of Asterids and Echinids; and the well-developed apical plate which actually occurs in the free-swimming larva of Antedon[2]), show beyond question that in the vast majority of existing Echinoderms the praeoral lobe has secondarily and independently acquired emancipation from the central nervous system in consequence of being used originally, and in some cases (Asterina, Antedon) still, as the organ of fixation.

Thus, on the above principle of the gradual emancipation of the praeoral lobe from the central nervous system, having taken place correlatively with change of function of the lobe itself (e. g. con-

---

1) E. W. MACBRIDE, „The Organogeny of Asterina gibbosa." Proc. Roy. Soc., Vol. 54, p. 431—436, Sept. 1893.

2) cf. SEELIGER, Studien zur Entwickelungsgeschichte der Crinoiden. Zool. Jahrbücher, Abt. f. Anat., Bd. VI, Heft 2, 1892.

Digitized by Google

version into locomotor and fixing organ), it follows that the nervous elements of the praeoral lobe (apical plate and cerebral ganglion) must be entirely lacking in the Vertebrates, while its mesodermal element is represented by the praemandibular head-cavities which give rise to most of the eye-muscles.

In consequence of the great development and forward growth of the brain even in the lowest craniate Vertebrates as compared with Amphioxus and the Ascidian larva, and in consequence too of the cranial flexure, the praeoral (praemandibular) head-cavities have been made to assume more subservient topographical relations and no longer assist in the formation of a prominent lobe in front of the body.

New York, February 15., 1894.

Nachdruck verboten.

The Arrangement of Muscular Fibres in Amphiuma tridactyla.

By Alvin Davison, M. A. Fellow in Biology, Princeton College, U. S. A.

With one Figure.

Through the kindness of Mr. McClure who has placed at my disposal a large number of Amphibians and otherwise aided me with numerous suggestions, I have been able to make the following investigations in the arrangement of the muscular fibres of Amphiuma. A copious supply of literature on the muscles of almost all the genera of Amphibians except this one, is at hand. I am not aware that any one has offered an explanation or even given a description of the peculiar arrangement of the muscular fibres of Amphiuma.

As my investigations on this subject are not yet completed, I will present in this article only a brief description of the fibre arrangement displayed in the muscles of the tail and back. The fascial investment consists of a dense sheath of tissue arising from the neural spines in two plates which scarcely separated at their origin, diverge gradually as they rise to the dorsal surface thereby bounding laterally a triangular area filled with connective tissue and a fatty substance along the mid-dorsal line. Each plate is reflected over the external surface of its respective side, and so closely and firmly does it adhere to the coriaceous skin that a sharp knife is required to effect the separation. At a distance of one-fifth the circumference from the dorsal line, the fascial envelope divides, sending the lamina split off,

Digitized by Google

almost vertically through the wall to the body cavity where it gives rise to the transversalis abdominis muscle. This muscle remains unaffected by the transverse tendinous intersections and dwindles to fascia less than one centimeter from the mid-ventral line where it again comes in contact with the external fascia. Such a disposition of the fascia is found in only one other instance among the Amphibia viz.: in the Cryptobranchus japonicus as described by Professor HUMPHRY, (Journ. of Anatomy and Physiology Vol. VI). Thus it will be seen that the dorsal and ventral masses of muscles are separated from each other by the interposed fascia split from the external investment. The dorsal mass is not differentiated into separate muscles, but for the sake of convenience may be considered as composed of two parts: the superior lying above the transverse processes, and the inferior lying beneath these processes.

The skin having been carefully removed from the body, there will be seen lying along the axis longitudinally disposed rows of cones whose formation and attachments it is impossible to determine before being treated to some staining medium which clearly differentiates the different tissues. I found the following solution to answer this purpose admirably: one part of $^1/_4$ Proz. chromic acid, two parts of 10 Proz. nitric acid, three parts of 5 Proz. acetic acid, and two parts of 70 Proz. alcohol. This fluid not only serves to stain but also to macerate the muscular fibre so that it can be detached from the fascia with the greatest ease. Further investigation shows that the transverse septa, which are so constantly present in all other Amphibians, are in Amphiuma transformed into an apparently coarse interlacing net work which forms the lateral boundaries of perfect cones as represented in fig. 1.

In the superior dorsal mass there are three rows of cones lying side by side. The apices of the row adjacent to the axis are directed posteriorly, those of the next row anteriorly, and those of the third row posteriorly. Thus it is seen that the apical direction of the cones varies alternately in the different rows. Each cone is introduced into the preceding one about one third of its length as

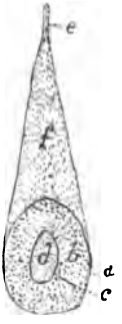


Fig. 1. An isolated cone from dorsal muscle of Amphiuma *a.* fascia transversely cut, *b.* ends of fibres, *c.* fascia of inner cone *d.* fibres transversely cut, *e.* tendon of the cone, *f.* fascial sheath of cone.

Digitized by Google

shown in fig. 1. From the exterior apex of each cone in the two distal rows a tendinous cord extends to the interior apex of the following cone, thus serving to hold the apices in position. The row most distant from the axis has the deep part of the base of each cone firmly attached to the outer half of a transverse process. That part of the base distal from the axis is reflected to form an inscriptio tendinea extending transversely to the mid-ventral line. The superficial base of the cone blends with the fascial body investment. That side of the base proximal to the axis is continued forward as the distal side of a cone in the adjacent row. Therefore it is seen that a transverse line through the apex of a cone in one row will pass through the base of a cone in the adjacent row.

In the middle row the deep sides of the bases are attached to the post-zygapophyses and their spines. The distal and proximal sides of the bases are continued as the lateral boundaries of cones in the adjacent rows. The superficial sides of the bases have the same insertions as those in the row previously described. The cones in the row adjacent to the axis are somewhat flattened laterally by their close apposition to the neural spines. The deep side of the base of each cone is securely inserted on the postero-lateral division of the neural spine. The distal side of each base takes the same course as the corresponding side in the adjacent row. The proximal sides are fastened to the neural spine and also to the fascia arising from the neural spines to serve as the body investment. The superficial sides of the bases and also one half of the superficial lateral boundaries of the cones are blended with the external fascial envelope. The apices of the cones in this row give off ribbon-like tendons which extend to the interior of the following apices. Such is the general arrangement of the cones in the superior dorsal mass.

The size of these cones varies. Those of the distal row are all of the same size and are somewhat larger than those of the other two rows, the length being fully three centimeters and the diameter of the base about one and a half centimeters. The length of a cone in the middle row is two and a half centimeters while its base is less than one centimeter. The length of a cone in the proximal row is scarcely two centimeters, and its base is about one half a centimeter. The preceding measurements were made on an animal almost one metre long.

Since the arrangement of these cones is so regular, it is easy to estimate their number which I have calculated to be three hundred and seventy two in the superior dorsal mass.

Digitized by Google

A view of the inferior mass from within the body cavity reveals no evidence of a conical arrangement but instead are seen very prominently marked the transverse septa at regular intervals corresponding to the lengths of the vertebrae. It will be noticed, however, that the septa appear to cease very abruptly at a distance of two thirds of a centimenter from the axis. A careful dissection of a well stained specimen along this line brought to view the same conical arrangement observed in the superior mass. The cones in the distal and middle rows are quite perfectly developed but those of the proximal row are very imperfectly formed being too closely apposed to the spinal axis. The directions of the apices in these rows are exactly opposite to those in the superior mass, that is the proximal row of cones has its bases pointing anteriorly, whereas in the corresponding row of the superior mass the apices pointed posteriorly. The cones are much smaller, being scarcely half as large as the over-lying ones. The superficial sides of the bases as well as a large part of the superficial lateral area are inseparably united to the dense fascia, lining the body cavity. The outer sides of the bases in the distal row are reflected to form the transverse septa while the deeper sides of the bases are firmly attached to the lower side of the outer half of the transverse processes. The inner sides of these bases are continued to form the lateral boundary of a cone in the adjacent row. The attachments of the middle row are so similar to those of the same row in the superior mass that I will not give them. The apices of these two rows are connected with the interior part of the apices of the cones following, by a ribbon-like tendon.

In the row adjacent to the spinal axis, the deep sides of the bases adhere to the hypapophyses of one vertebra and the apices are inserted on the hypapophyses of the vertebra following, so that each hypapophyses serves for the attachments of an apex and the deep side of a base. From this brief description it can be readily seen that the general plan of the cones is the same in both dorsal masses.

In the majority of the Amphibians, the inferior dorsal mass is a part of the stratum forming the transversalis abdominis, and has received various names. Professor HUMPHRY (Journ. of Anat. and Phys. Vol. VI) in describing the great Japan salamander has called it subvertebral rectus. SCHMIDT, GODDARD and VAN DER HOEVEN name it rectus trunci internus and MIVART has designated it in the Menopoma retrahens costarum. In Amphiuma the two masses are separated only partially by the transverse processes and the passage of the nerves and blood vessels. The in-

Digitized by Google

ferior mass cannot be considered as a part of the same stratum as the transversalis since the latter sends its terminal fascia dorsalward to this mass. Here then is another point in which Amphiuma differs from the other members of its class.

The conical arrangement of the muscles prevails not only in the dorsal portion of the tail of Amphiuma but also in the ventral portion. The disposition and attachments of the cones here are so very similar to those of the trunk region that it would be unprofitable to describe them. The number of cones in this region is approximately four hundred and sixty eight though some of them near the extremity are rather imperfectly formed. The whole number in the trunk counting twelve to each vertebra equals seven hundred and forty four, which added to the four hundred and sixty eight in the caudal region, gives a total of one thousand, two hundred and twelve cones. In other words, the dorsal and caudal muscles of this animal have over one thousand strong fascial attachments.

Having discussed the general structure of these muscles it is now in order, to determine the direction of the fibres. These are not parallel to a line through the apices of the cones, as we should expect, but are so directed as to form an angle of about ten degrees with that line. Since there are no cones found in the outer half of the dorsal muscle, the direction of the fibres there, is exactly parallel with the axis, being, however, completely interrupted by the inscriptiones tendineae.

I shall not attempt any mechanical explanation of this peculiar structure of Amphiuma in this brief contribution, but will reserve that problem for a later article and here only add that so far as I have been informed, this conical disposition of the fibres has been observed only in two other vertebrates. Dr. Hair (Journ. of Anat. and Physiology Vol. II) represents a similar formation of cones in the Alligator and that the same structure is prevalent in the dorsal muscles of Spenoden (Hatteria) the peculiar New Zealand amphibian-like lizard.

Princeton, Jan. 25th, 1894.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Die Persistenz der Synchondrosis condylo-squamosa am Hinterhauptsbeine des Menschen und der Säugetiere.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Prof. T. Zaaijer in Leiden.

Mit 4 Abbildungen.

Den Namen „Synchondrosis condylo-squamosa“ wünsche ich der Knorpelfuge zwischen den partes condyloideae (Occipitalia lateralia) und der Unterschuppe (Occipitale superius) des Hinterhauptsbeines beizulegen. Die Angaben der Autoren über das Lebensalter, in welchem die genannten Knochenstücke mit einander zu verwachsen pflegen, d. h. über den Zeitpunkt der Obliteration der in Rede stehenden Synchondrose beim Menschen, zeigen nur sehr geringe Uebereinstimmung. Eine besonders über den Gegenstand angestellte Untersuchung an 61 Kinderschädeln verschiedenen Alters hat mich Folgendes gelehrt:

1) Die Obliteration der Synchondrosis condylo-squamosa fängt gewöhnlich im zweiten Lebensjahre an und wird darin auch größtenteils, wenn nicht vollständig, zu Ende geführt;

2) Der laterale, an die Sutura masto-occipitalis stoßende Teil bleibt fast ohne Ausnahme am längsten offen;

3) Die Verwachsung geht beinahe stets von der Gehirnfläche des Knochens aus.

Während Fälle von Persistenz der Sutura transversa ossis occipitis nicht so ganz selten sind und wiederholt beschrieben und abgebildet wurden, ist meines Wissens bis jetzt die Nicht-Obliteration der ganzen Synchondrosis condylo-squamosa am erwachsenen Menschenschädel noch niemals beobachtet. Auch die Mitteilungen über partielle Persistenz dieser Knorpelfuge sind sehr spärlich. Mein ehemaliger Schüler Dr. W. Dominicus hat im J. 1878 zuerst einige Fälle von partieller Persistenz der Synchondrose beschrieben und einen derselben abgebildet[1]). Später hat Romiti in 1881 einen ähnlichen Fall kurz mitgeteilt, in welchem bei einem 30-jährigen Manne der nicht oblite-

1) W. Dominicus, Ontleedkundige aanteekeningen betreffende het achterhoofdsbeen. Akademisch Proefschrift, Leiden 1878, S. 27 u. f. Taf. I, Fig. 2.

Digitized by Google

rirte Teil der Fuge 13 mm lang war [1]). Weiter sind mir keine Angaben über diese Anomalie bekannt geworden.

Vor kurzem fand ich nun an einem nahezu erwachsenen, männlichen Schädel beiderseits den lateralen Teil der Synchondrose in einer Länge von 23 mm (nahezu die Hälfte der Gesamtlänge) offen.

Fig. 1. Hinterfläche des Hinterhauptsbeines eines 16—18-jährigen Mannes, aus einem Grabe auf der Insel Disko, an der dänischen Westküste Grönlands, mit seitlichen Resten der Synchondrosis condylo-squamosa ($^1/_2$ nat. Größe).

Dies hat mich veranlaßt, die Frage über die relative Frequenz der persistirenden Synchondrosis condylo-squamosa einer näheren Prüfung zu unterziehen.

Ich untersuchte zu diesem Zwecke 895 Schädel und 24 isolirte Hinterhauptsbeine, welche alle von Erwachsenen oder nahezu Erwachsenen stammen, und zwar mit dem folgenden Ergebnisse: An 14 Schädeln hat der offen gebliebene Teil der Synchondrose (an der Außenfläche) an einer oder an beiden Seiten eine Länge von 15 mm oder mehr; in 11 Fällen war die offene Fuge an beiden Seiten und in 22 Fällen an einer Seite kürzer als 15 mm. Nur an einem von den 24 Hinterhauptsbeinen, und zwar nur an einer Seite desselben wurde die Synchondrose an der Außenfläche weiter als 15 mm offen gefunden. Also wurden an 47 Schädeln und an 2 Hinterhauptsbeinen offene Reste der Synchondrosis condylo-squamosa beobachtet, welche ohne Ausnahme am lateralen Ende der Fuge sich zeigten.

Bei der Möglichkeit einer Verwechselung der hier in Rede stehenden Fuge mit offenen seitlichen Resten der Sutura transversa ossis occipitis, welche stets an das Asterion stoßen, kam es mir wünschenswert vor, die Distanz zwischen dem Asterion und dem lateralen Ende der Synchondrosis condylo-squamosa zu bestimmen. Bei den Messungen an 69 Schädeln hat sich herausgestellt, daß das an die Sutura masto-

1) G. Romiti, Lo sviluppo e le varietà dell' osso occipitale nell' uomo, Siena 1881, S. 16.

Digitized by Google

occipitalis stoßende Ende der Synchondrose durchschnittlich 26 mm (Maximum 35, Minimum 18 mm) unterhalb des Asterions liegt.

Das Hauptresultat meiner Untersuchungen war also, daß eine totale Persistenz der Synchondrosis condylo-squamosa beim erwachsenen Menschen nicht beobachtet wurde, daß aber offene Reste dieser Fuge nicht so ganz selten sind; sie kommen in 5,3 Proc. der untersuchten Fälle vor und haben höchstens kaum die halbe Länge der ganzen Fuge (Maximum 29 mm).

Ueber den Zeitpunkt der Verwachsung der das Hinterhauptsbein zusammensetzenden Stücke und über das Verhalten der Synchondrosis condylo-squamosa am Säugetierschädel ist nur sehr wenig bekannt. Ich entschloß mich deshalb, auch die Säugetiere in diese Untersuchung aufzunehmen. Die reiche osteologische Sammlung des hiesigen naturhistorischen Reichsmuseums und die Liberalität des Herrn Directors Dr. F. A. Jentink [1]) haben mich in Stand gesetzt, 1885 Säugetierschädel, unter welchen 1364 von erwachsenen Tieren, zu durchmustern. Dabei hat sich Folgendes ergeben:

Eine vollständig offene Synchondrosis condylo-squamosa fehlte den Carnivora (311) [2]), den Cetacea (41), den Insectivora (20), den Chiroptera (23), den Bruta (21) ebenso wie dem Menschen. Die Anzahl der aus den letztgenannten vier Ordnungen untersuchten Schädel ist aber zu gering, um zu dem Schlusse, daß die Persistenz der Synchondrose bei diesen Tieren überhaupt nicht vorkomme, zu berechtigen.

Bei den Simiae (Affen und Halbaffen zusammengenommen) (443) fand sich die Anomalie nur in 2 Fällen (0,45 Proc.) und zwar beide bei dem Genus Cercopithecus. Den Halbaffen (232) fehlte die vollständige Persistenz.

Die Schädel der Pachydermata (101) zeigen relativ die meisten Fälle der Persistenz (14 Proc.), sehr häufig vor allem bei den Suidae und den Hippopotamidae.

In der Reihe der Frequenz folgen nun die Ruminantia (210) mit 10,5 Proc. Die Bovidae und besonders die Antilopidae boten die meisten Fälle dar.

Bei den Marsupialia (35) sank die Frequenz bis auf 8,6 Proc. herab. Die Persistenz zeigte sich nur unter den Didelphydae und den Dasyuridae.

Von den Rodentia (155) zeigten 3,9 Proc. die vollständig offene

---

1) Ich sage ihm dafür meinen verbindlichsten Dank.

2) Die eingeklammerten Ziffern geben die Anzahl der untersuchten erwachsenen Schädel aus der betreffenden Tierordnung an.

Digitized by Google

Synchondrosis condylo-squamosa, namentlich unter den Castoridae, den Dasyproctidae, den Cavidae und den Leporinae.

Die geringe Zahl der Sirenenschädel (4) berechtigt nicht etwa zu einem Schlusse über die relative Frequenz der offen gebliebenen Knorpelfuge bei dieser Tierordnung. Ich fand die Anomalie an zwei Schädeln von Halicore dujong.

Auch die nahezu erwachsenen und die jungen Tiere bieten sehr bedeutende relative Differenzen in der Frequenz der nicht obliterirten Synchondrose dar. So fand ich bei den Simiae unter den nahezu erwachsenen Schädeln 2,3 Proc., unter den jungen 25,6 Proc.; bei den Ruminantia, nahezu erwachsen, 26,7 Proc., jung 87,4 Proc.; bei den Pachydermata, nahezu erwachsen 74 Proc., jung 91 Proc.

Ich glaube in der Art und Weise, in der die Bogenstücke (Occipitalia lateralia) sich zur Schuppe des Hinterhauptsbeines und zur hinteren Peripherie des Foramen magnum verhalten, resp. in der Form der Synchodrosis condylo-squamosa drei Hauptformen annehmen zu dürfen. Ich muß aber von vornherein gestehen, daß es nicht leicht ist, alle beobachteten Variationen unter eine dieser Hauptformen unterzubringen.

Bei der ersten Hauptform ist die Schuppe des Hinterhauptsbeines mit einem größeren oder geringeren Stücke an der Umgrenzung des Foramen magnum beteiligt. Die Synchondrose läuft in nahezu horizontaler oder mehr schiefer Richtung dem Hinterhauptloche zu. Diese Form wurde beim Menschen, bei den Simiae, bei den Carnivora, bei den Cetacea, bei den Rodentia, bei den Insectivora, bei den Chiroptera, bei den Bruta und bei den meisten Marsupialia beobachtet. Einzelne Tiere aus anderen Ordnungen zeigten ebenfalls diese Form.

Fig. 2. Hinterfläche des Hinterhauptsbeines eines Mädchens von 2 Jahren und 3 Monaten ($\frac{1}{2}$ nat. Größe).

Die zweite Hauptform bietet folgende Eigentümlichkeiten dar. Die Schuppe ist von der Umgrenzung des Hinterhauptloches zurückgedrängt; die beiden Bogenstücke sind in der Medianebene durch eine Synchondrose, welcher ich den Namen Synchondrosis intercon-

Digitized by Google

dyloïdea beilegen möchte, mit einander verbunden. An einzelnen erwachsenen Schädeln ist diese Fuge völlig oder teilweise obliterirt, während die Synchondrosis condylo-squamosa noch ganz offen ist.

Diese zweite Form wurde nun vorgefunden bei den Ruminantia mit Ausnahme von Tragulus kanchil, unter den Pachydermata, bei den Equiden, bei Hippopotamus amphibius; unter den Sirenia bei Manatus australis; unter den Marsupialia bei Thylacinus cynocephalus und mit geringer Modification auch bei Didelphys virginiana.

Die dritte Hauptform ist die seltenste; sie hält etwa die Mitte zwischen den beiden vorhergehenden. Vom Hinterrande aus verlängert sich das Hinterhauptloch wie ein schmaler Fortsatz zwischen den Bogenstücken, und vom hinteren Ende dieses Fortsatzes aus läßt sich eine Rinne über die Außenfläche des Knochens verfolgen. Wahrscheinlich wird dieser Fortsatz von einer Bindegewebsmembran ausgefüllt, wie auch am Kinderschädel (Fig. 1) der Hinterrand des Foramen magnum von einer Membran gebildet ist.

Diese Hauptform wurde mit geringen Modificationen an allen untersuchten Schweinearten und bei Ceratorhinus sumatrensis beobachtet.

Es ist nun eine bekannte Thatsache, daß, während bei den niederen Wirbeltieren (Fischen, Amphibien) die das Hinterhauptsbein zusammen-

Fig. 3.

Fig. 3. Hinterfläche des Hinterhauptsbeines von Cervulus muntjac, erwachsen, ♀ (nat. Größe).

Fig. 4.

Fig. 4. Hinterfläche des Hinterhauptsbeines von Sus barbatus, erwachsen, ♀ (½ nat. Größe).

Digitized by Google

setzenden Teile getrennt bleiben, bei den Säugetieren die relativ frühzeitige Verschmelzung der Knochenstücke in Eins wohl als Regel zu betrachten ist. Bei vielen Säugetieren bleibt aber die Oberschuppe als Os interparietale von der Unterschuppe getrennt. Dem analog findet man beim Menschen nicht so ganz selten das sog. Os Incae in seinen vielfältigen Modificationen [1]). Die Synchondrosis condylo-squamosa kann nun auf ähnliche Weise wie die Sutura transversa offen bleiben. Beim Menschen aber ist die Persistenz dieser Knorpelfuge niemals total, was, wie oben erwähnt, bei einzelnen Tiergruppen und namentlich am häufigsten bei den Antilopidae und bei den Suidae wohl der Fall ist.

Bei allen Säugetieren zeigt sich also eine Tendenz zur vollständigen Verschmelzung der Synchondrosis condylo-squamosa. In einzelnen Fällen aber treten gewisse, unbekannte Ursachen einer solchen Obliteration hemmend entgegen und bewirken sie entweder die totale oder die partielle Persistenz der Synchondrosis condylo-squamosa. In beiden genannten Fällen ist aber die Persistenz als eine Hemmungsbildung aufzufassen.

Leiden, 25. Januar 1894.

Die ausführliche Arbeit ist bereits im Drucke und wird im zwölften Hefte der „Anatomischen Hefte“ erscheinen.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis der Nervenendigungen in den männlichen Geschlechtsorganen der Säuger.

Von D. Timofeew,
Prosektorgehilfe an dem histologischen Laboratorium in Kasan.

Mit 6 Abbildungen.

Vor etwa einem Jahre begann ich auf Vorschlag von Prof. Arnstein eine Untersuchung über Nervenendigungen in den männlichen Geschlechtsorganen. Diese Studien sind noch nicht abgeschlossen, ich bin aber gezwungen, meine Resultate vorläufig bekannt zu geben, da

1) R. Virchow, Ueber einige Merkmale niederer Menschenrassen am Schädel, Berlin, 1875, S. 60 u. folg. — Hermann Stieda, Die Anomalien der menschlichen Hinterhauptsschuppe, Anatomische Hefte, Bd. II, 1892, S. 61.

Digitized by Google

dasselbe Thema vor kurzem von RETZIUS[1]) und SCLAVUNOS[2]) behandelt wurde. Die beiden Autoren benutzten ausschließlich die GOLGI'sche Methode. Ich habe sowohl diese als die EHRLICH'sche Methode benutzt, und meine Untersuchungen beziehen sich auf Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten, Katzen und Hunde.

In dem Gewebe der Testikel fand ich mittelst der GOLGIschen Methode ziemlich zahlreiche Nervenfasern, die die Blutgefäße begleiten, indem sie sich an der Gefäßwand plexusartig ausbreiten (Fig. 1) und in der ganzen Dicke des Testikels sich verteilen. Außer-

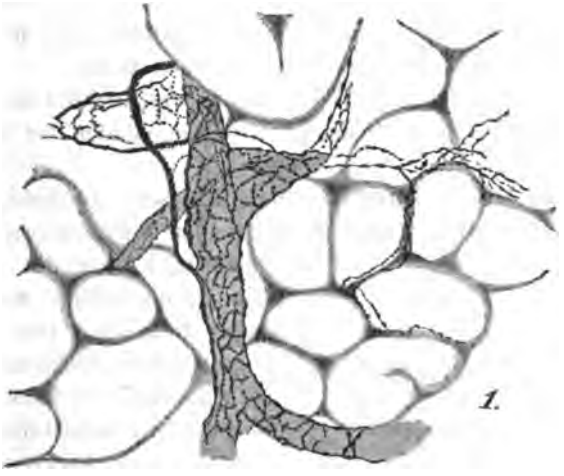


Fig. 1. Schnittpräparat der Tubuli contorti testis eines jungen Katers. Bearb. nach der schnellen GOLGI'schen Methode. Reichert 4, Oc. 3, Tubus ausgezogen.

dem sah man noch Nervenstämmchen, die zwar mit den Vasomotoren anastomosiren, andrerseits aber Nervenfasern abgeben, die zwischen den Samenkanälchen unabhängig von den Gefäßen verlaufen, die ich aber bis an ihre Enden nicht verfolgen konnte. Die feinen Fibrillen, die aus diesen Fasern ihren Ursprung nehmen, überkreuzen sich häufig und liegen der Wand der Samenkanälchen unmittelbar an. Ich konnte mich aber niemals überzeugen, daß diese Fäden die Membrana propria durchbohren und zwischen den Samenzellen mit knopfförmiger Verdickung endigen, wie es SCLAVUNOS beschreibt. Allerdings sahen wir häufig genug Nervenfäden, die frei zu endigen schienen, manchmal

1) Biologische Untersuchungen, Neue Folge Bd. V, 1893, p. 24.
2) Anatom. Anzeiger, Bd. IX, 1893, No. 1 u. 2.

Digitized by Google

mit einer knopfförmigen Verdickung. Ersteres konnte aber durch unvollständige Imprägnation bedingt sein, und was die terminalen Knöpfchen anlangt, so kommen solche Verdickungen auch an der Continuität der Nervenfäden vor und sind möglicherweise durch eine ungleichmäßige Ablagerung des Chromsilbers bedingt, oder müssen als Ausdruck von Varicositäten angesehen werden. Daß diese Fäden die Membrana propria durchbohren und in das Epithel eintreten, d. h. mit den Samenelementen in directe Berührung kommen, konnte ich an reinen Querschnitten niemals sehen. An tangentialen Schiefschnitten erhält man allerdings häufig genug Bilder, die dafür zu sprechen scheinen. Die in Rede stehenden Nervenfäden gehören möglicherweise den die Samenkanälchen umspinnenden Capillaren, die in meinen Präparaten nicht imprägnirt und nicht zu sehen waren.

Außer den Nerven erhielt ich häufig wie Retzius und Sclavunos Imprägnation von Spermatoblasten und Samenfäden bei verschiedenen Tieren.

An dem Nebenhoden erhielt ich sehr ausgiebige Imprägnationen der die Coni vasculosi umspinnenden Nervenfasern (Fig. 2), obgleich auch hier die Imprägnation keine vollständige war, wie mir später Infusionen von Methylenblau zeigten. Doch erschienen hier plexusartig angeordnete feinste Fäden imprägnirt, die unmittelbar unter dem Epithel lagen. Andrerseits muß aber berücksichtigt werden, daß diese Nervenfäden möglicherweise der glatten Muskulatur der Samenkanälchen angehören. — Abgesehen von diesen jedenfalls der Kanälchenwand angehörenden Nerven, bekam ich ausgiebige Imprägnation der Vasomotoren zwischen den Kanälchen.

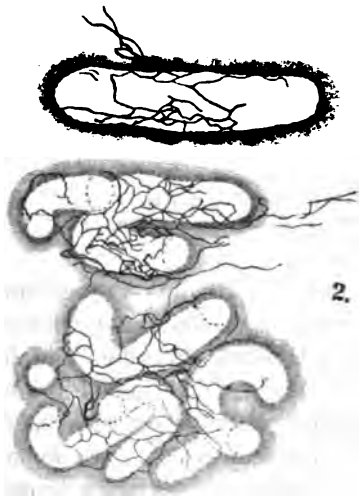


Fig. 2. Schnittpräparat aus dem Caput epididym. eines jungen Katers. Bearb. nach der schnellen Golgi'schen Methode. Reichert 4, Oc. 3, Tubus ausgezogen.

Im Vas epididymis erschienen häufig imprägnirt die circulären und longitudinalen Muskelfasern und dementsprechend bekam ich Schwärzung von oberflächlich gelegenen longitudinalen und tiefer liegenden circulären Nervenfäden.

Digitized by Google

Was die Nerven des Vas deferens anlangt, so erhielt ich bei der Ratte und anderen Tieren an Chromsilberpräparaten Bilder, die sich fast vollkommen mit der von SCLAVUNOS gegebenen Beschreibung und Abbildung decken (Fig. 3). Nur in der Schleimhaut des

Fig. 3. Querschnitt des Vas deferens einer weißen Ratte. Bearb. nach der schnellen GOLGI'schen Methode. Reichert 8a, Oc. 3, Tubus eingeschoben.

Vas deferens erhielt ich weniger vollständige Imprägnationen, d. h. die Plexusbildungen waren hier nicht so dicht, wie sie SCLAVUNOS in seiner vortrefflichen Zeichnung (l. c. Fig. 3) abbildet. In der Muskelhaut dagegen erhielt ich abgesehen von den von SCLAVUNOS beschriebenen und abgebildeten Nerven vollständige Schwärzung der Vasomotoren an den größeren Gefäßen, die die Muscularis durchsetzen und in die Schleimhaut eintreten. Ich will mich bei der Beschreibung dieser die Gefässe begleitenden Plexus nicht aufhalten.

Diese mit der GOLGI'schen Methode bereits im März 1893 erhaltenen Resultate sind jedoch, wie der Leser sieht, lückenhaft; namentlich konnte man über die „Nervenendigungen" kein sicheres Urteil gewinnen.

Ich wandte mich daher zu der vitalen Methylenblaufärbung in der Hoffnung, vollständigere Färbung zu erhalten. — An den Samenkanälchen des Hodens erhielt ich jedoch dieselben Resultate wie mit-

Digitized by Google

telst Chromsilbers, d. h. eine Färbung der Vasomotoren und der feinen, die Samenkanälchen umspinnenden Nervenfäden.

Außerdem färben sich sehr schön die Spermatoblasten, so daß diese Methode sich sehr eignet zur Demonstration dieser interessanten Gebilde, da der übrige zellige Inhalt der Samenkanälchen so ziemlich ungefärbt bleibt.

Vollständigere Resultate erhielt ich an dem Nebenhoden und an dem Vas deferens. Zwischen den Kanälchen des Nebenhodens färben sich ziemlich dicke Nervenstämmchen, die sich wiederholt teilen und schließlich in fibrilläre Nervenbündel übergehen, die um die abführenden Samenkanälchen ein doppeltes Geflecht bilden (Fig. 4). Der oberflächliche Plexus zeigt längliche Maschen, deren größerer Durchmesser in der Längsrichtung des Kanälchens liegt, während der tiefer gelegene, aus dünnen Fäden bestehende Plexus quergestellte Maschen zeigt. Diese feinsten Fäden liegen in einem Niveau mit den Basen der Epithelzellen, die sich manchmal mitfärbten.

An einigen Kanälchen des Nebenhodens sah ich intensiv gefärbte sternförmige Gebilde, die mittelst ihrer Fortsätze zusammenhingen; das sind, wie ich glaube, die Basen der gefärbten cylinderförmigen Epithelzellen.

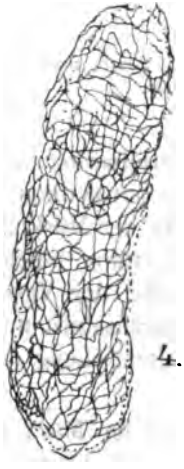


Fig. 4. Ableitendes Kanälchen aus dem Caput epidym. einer weißen Ratte. Die Grenzen des Kanälchens sind durch punctirte Linien angedeutet. — Quetschpräparat aus einem dicken Schnitte. Vitale Methylenblaufärbung durch Injection in die Blutgefäße; Fixirung durch Ammoniumpicrat. Zeiss D, Oc. 4.

Fig. 5. Ganglienzelle aus der Epididymis einer weißen Ratte. Zeiss, Obj. D, Comp.-Ocul. 8. Bearb. wie in Fig. 4.

Digitized by Google

An den in den Nebenhoden eindringenden Nervenstämmchen fand ich wiederholt Ganglien. An den Ganglienzellen konnte ein sehr schön entwickeltes pericelluläres Fadenwerk constatirt werden, das in eine gewundene Nervenfaser überging (Fig. 5). Die pericellulären Fäden mit der zugehörigen Nervenfaser waren intensiv gefärbt, während der Zellkörper farblos erschien und die Zellfortsätze daher nicht zu verfolgen waren. Das sind wohl zweifelsohne sympathische Ganglien. Am Vas deferens färbten sich vor allem die in der Adventitia oberflächlich gelegenen Nervenstämmchen, die z. Th. aus myelinhaltigen, z. Th. aus blassen Nervenfasern bestehen. Die Zweige dieser Nervenstämmchen verflechten sich zu einem stark ausgebildeten Grundplexus, der die bindegewebige Hülle des Vas deferens durchsetzt und zahlreiche Ganglien führt. Die in der Adventitia gelegenen Blutgefäße waren immer von dichten Plexus umsponnen. Diese Vasomotoren sieht man sowohl an den größeren als an den kleineren, präcapillaren Gefässen.

Die Ganglienzellen waren gewöhnlich durch das Methylenblau gefärbt, während ihre Kerne ungefärbt blieben. An einigen Zellen konnte man einen Fortsatz erkennen, der sich unweit vom Zellkörper teilte; die Zweige gingen in verschiedenen Richtungen auseinander.

Es scheint, daß man an diesen Ganglien zwei Kategorien von Zellen unterscheiden muß: die einen färben sich nicht in Methylenblau und besitzen ein pericelluläres Fadenwerk, die anderen nehmen Farbe an, zeigen aber kein pericelluläres Fadenwerk. In Fig. 6 sieht man ein kleines Ganglion, nach einem karminisirten Präparat gezeichnet. Ich habe aber auch Ganglien gesehen, die 30—50 Zellen enthielten. Die meisten Ganglien liegen an dem distalen Ende des Vas deferens, unweit von der Prostata.

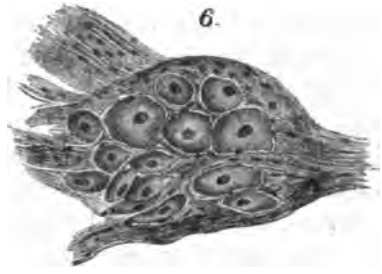


Fig. 6. Ganglion des Vas deferens (vom Hunde), am hinteren Rande der Prostata, an der Convergenzstelle der beiden Vasa deferentia. Vitale Methylenblaufärbung, fix. durch Pikrokarmin. Zeiss, F, Oc. 2.

Um der tiefer gelegenen Nerven ansichtig zu werden, spaltete ich der Länge nach das Vas deferens, nachdem die Färbung der Nerven durch pikrinsaures Ammoniak fixirt war, und legte das Präparat mit der Schleimhaut nach oben oder nach unten auf das Object-

Digitized by Google

glas, durchtränkte das Präparat mit Glycerin und wartete ein paar Tage, bis es soweit durchsichtig geworden war, daß es mit stärkeren Systemen durchforscht werden konnte.

An solchen Präparaten konnte man, abgesehen von den äußeren adventitiellen Plexus, sehr complicirte Plexusbildungen in der Muscularis und sehr engmaschige Geflechte in der Mucosa unterscheiden.

In der Muscularis konnte man einen Grundplexus unterscheiden, von dem aus sich dünne Fibrillenbündel abzweigten. Von diesen Bündeln gingen nun feine varicöse Fäden ab, die sich den Muskelspindeln anlegten und zwischen ihnen auf größere Strecken zu verfolgen waren. Je nach der Richtung, welche die Muskelbündel und die sie zusammensetzenden Muskelzellen einhielten, verliefen auch die sie begleitenden Nervenfäden. Die Muskelhaut des Vas deferens ist verhältnismäßig dick und die Muskelbündel überkreuzen sich vielfach, demgemäß findet man geradlinige Nervenfäden, die in verschiedenen Ebenen und in verschiedener Richtung verlaufen. Bei ausgiebiger und genügend intensiver Färbung sieht man keine freien Nervenendigungen, man bekommt aber Nervenfäden zu Gesicht, die die Muskelzellen umspinnen. An Golgi-Präparaten sieht man allerdings zahlreiche freie Nervenendigungen, doch ist darauf nichts zu geben, da die Imprägnation immer eine unvollständige ist.

Was die Nervengeflechte in der Mucosa anlangt, so ist ihre Configuration eine ganz andere als in der Muscularis. An Methylenblaupräparaten erscheinen sie sehr engmaschig und liegen sowohl in der tiefen als in der oberflächlichen Schicht der drüsenlosen Schleimhaut. Da die Wand des Vas deferens wegen der dicken Muscularis ziemlich consistent ist, so können an dem unaufgeschnittenen Kanal Querschnitte angefertigt werden. An solchen Schnittpräparaten constatirt man einen sehr engmaschigen subepithelialen Nervenplexus, der sich aus einem tiefer (d. h. der Muscularis näher) gelegenen Geflecht entwickelt. Intraepitheliale Nervenfäden konnte ich weder an dem Vas deferens, noch an irgend einem anderen Abschnitt der samenbereitenden Organe sicher constatiren, doch sind meine Untersuchungen in dieser Beziehung noch nicht abgeschlossen und will ich daher auf einige Andeutungen von Nervenfäden im Epithel des Vas deferens vorläufig kein Gewicht legen.

Im Januar 1894.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

The „Cirrhostomial" Origin of the Head in Vertebrates.

Preliminary notice by H. B. Pollard,
Owens Coll. Manchester.

With 4 figures.

Examination of the third tentacle of Myxine reveals the following characteristics. The free portion or cirrus contains a core of a tissue which may be termed procartilage (Parker) since it is that tissue which both in ontogeny and phylogeny precedes hyaline cartilage. It is a dense tissue with an intercellular matrix. The cirrus passes continuously into a rootpiece the histological condition of which is peculiarly modified in Cyclostomi.

In the rootpice the nuclei and protoplasm of the procartilage cells have disappeared leaving only a hard yellow spongework of the intercellular matrix. From the basal portion of the rootpiece connecting bars of procartilage pass to corresponding other rootpieces.

To the cirrus and rootpiece of the third tentacle are attached certain muscles which mostly are inserted on the cirri and rootpieces of other tentacles.

In the case of the third tentacle the muscles are

1) Zurückzieher der Tentakeln (J. Müller [1]) = Tentacularis posterior (P. Fürbringer [2]);

2) Compressor des Mundes (M.) = Tentaculo-ethmoidalis (F.);

3) Zurückzieher des Mundrandes oder der Mundknorpeln (M.) = Palatocoronarius (F.);

4) Zweiköpfiger Herabzieher des Mundes (Kopf U′ M.) = Copulo-tentaculo-coronarius (F.);

5) A small muscle.

According to P. Fürbringer 3) and 4) are supplied by the Ramus externus Maxillaris, 1) by a spinal nerve and 2) by the Ophthalmicus (O. profundus). I cannot agree with all Fürbringer's determinations. Thus by tracing the nerve supply in sections I find that 1)

---

1) Johannes Müller, Vergl. Anat. der Myxinoiden, Berlin 1835.

2) Paul Fürbringer, Unters. z. vergl. Anat. d. Musk. d. Kopfskelets der Cyclostomen, Jenaische Zeitschrift, Bd. IX.

Digitized by Google

is supplied by an upgrowing branch of the Maxillaris and the particular portion of 3, (Kopf U' MÜLLER) by a branch from the Ophthalmicus profundus. In addition a small muscle is present running along the connecting bar and innervated by the Maxillaris.

Thus we see that the third tentacle is worked by a system of intertentacular muscles supplied by nerves which proceed into the

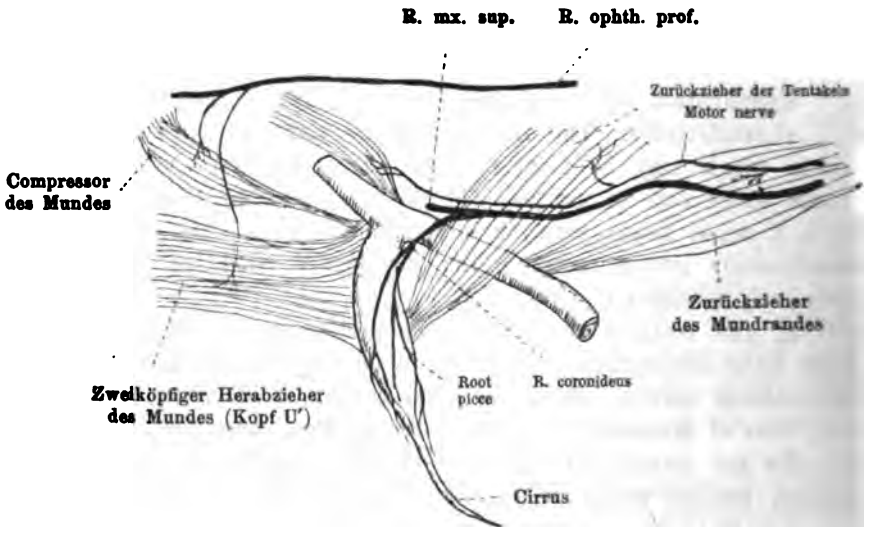


Fig. 1. Diagram of Third tentacle of Myxine.

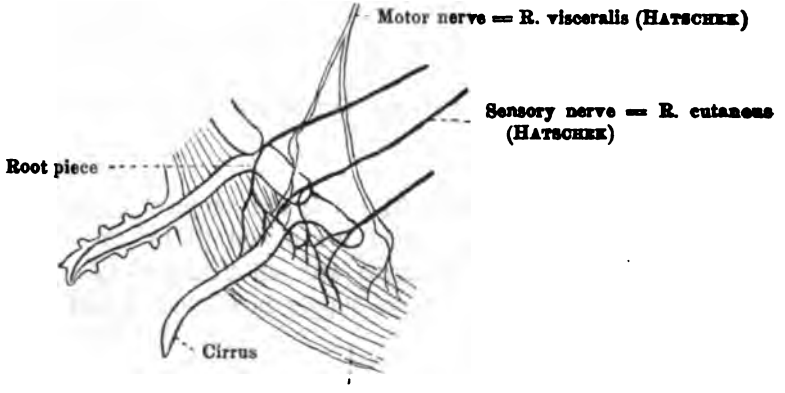


Fig. 2. Cirri of Amphioxus (chiefly from HATSCHEK).

Digitized by Google

brain along with the sensory nerves, that is to say, these nerves are nerves of the lateral cornu (Seitenhornnerven). The muscles therefore are not metameric body muscles.

The sensory nerve to the third tentacle is a branch of the Ramus maxillaris Trigemini (= Ramus coronoideus, mihi). This large branch divides into two branches by the side of the rootpiece and these into smaller twigs which ensheath the cirrus.

The parts of the whole structure are therefore.

1) Free portion or cirrus.
2) Rootpiece.
3) Intertentacular muscles.
4) Motor nerves (not ventral spinal nerves).
5) Sensory nerves.

Turning now to Amphioxus we find that every one of these characteristics is presented by the oral cirri. The free portions of the cirri correspond to the free portions of the tentacles in Myxine, rootpiece corresponds to rootpiece, the muscles of Myxine are represented by the ejaculatory muscles of Amphioxus which according to HATSCHEK [1]) are innervated by Rami viscerales which correspond to Seitenhornnerven exactly as in Myxine and finally the sensory nerves in Myxine correspond in type to the Rami cutanei (HATSCHEK) of Amphioxus. To my mind there is no doubt whatsoever that the tentacles of Myxine are the homologues of the oral cirri of Amphioxus.

The anatomy of Myxinoids has been beautifully described by MÜLLER yet for the purposes of this theory it will be necessary to redescribe in part that of Myxine, to add some slight details and especially to distinguish sharply those parts of the skeleton which are merely ligamentous and those which are formed of the peculiar cartilage. The morphologically first tentacle, to a superficial view the second, is continuous with the unpaired bar of hard tissue which underlies the nasal tube. This bar is the „Knöcherne Stütze der Schnauze V" of MÜLLER and it represents the fused rootpieces of first tentacle. The sensory nerve to this tentacle is a branch of the Ophthalmicus profundus 5''' of MÜLLER [2]). I term this tentacle the premaxillary tentacle and the rootpiece the premaxillary piece.

1) HATSCHEK, Die Metamerie des Amphioxus und des Ammocoetes in „Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft, 1892." Also VAN WIJHE, Anat. Anz., Bd. VIII.

2) According to FÜRBRINGER this nerve in Myxine runs under the optic nerve while in Bdellostoma it runs over it and he draws the conclusion that the eye is a later structure than the Trigeminus.

Digitized by Google

The second tentacle lies above the first and is in connection by a cartilaginous bar with the rootpiece of the third tentacle and the anterior lateral piece of the „Zungenbein" (W. f. MÜLLER). To the base of this tentacle, but not fusing with it, extends the process from the skull which MÜLLER calls the „Knorpelfortsatz am vorderen Ende der Gaumenleiste", the Processus spinosus of FÜRBRINGER or Prepalatine of PARKER [1]). From its topographical relations I take this to be the rootpiece of the second tentacle which has given up its connection with the latter, a new connection having been formed. Furthermore the prepalatine piece is perfectly continuous with the skull. The sensory nerve supply is by the R. maxillaris (6′ of MÜLLER). This tentacle may be termed the maxillary tentacle and for the rootpiece the name prepalatine may be retained.

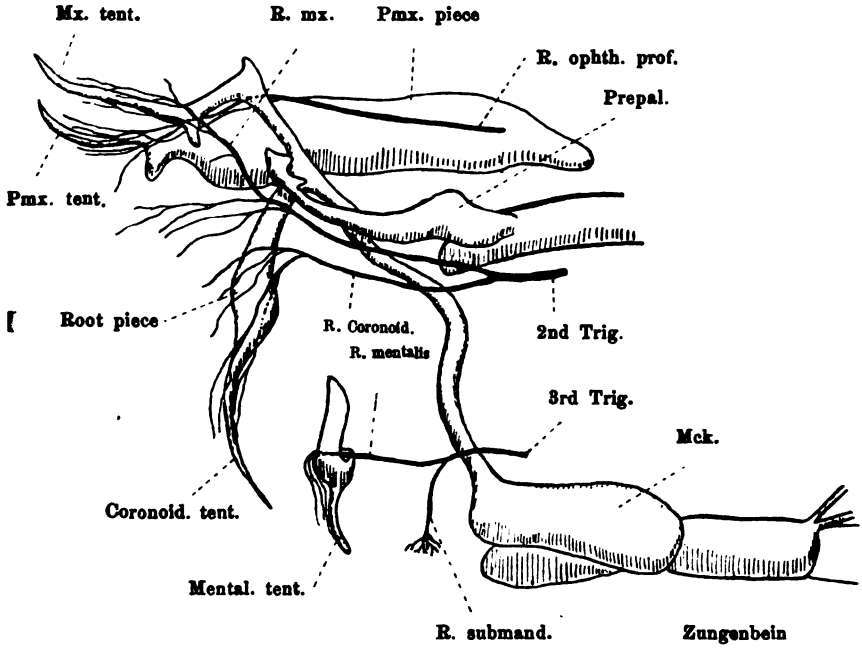


Fig. 3. Tentacles and sensory Nerves of Myxine.

The relations of the third tentacle have been described above. To it I give the name coronoid, the rootpiece is the coronoid piece and the nerve the coronoid nerve.

3) W. K. PARKER, On the skeleton of the Marsipobranch Fishes, Phil. Trans., Part II, 1883.

Digitized by Google

The fourth tentacle is small but has a well developed rootpiece. It is supplied by a branch from a deeper nerve of the Trigeminus. To its parts the name mental may be applied.

Next in order follows the „Zungenbein" which is composed of several pieces. The anterior lateral paired piece (W. of MÜLLER) which is connected with the coronoid piece is the rootpiece of a tentacle, the submandibular, the tentacle itself having been lost in Myxine.

There is conclusive collateral evidence of its former existence (as will be shewn later) apart from the fact that a nerve from the most ventral portion of the Trigeminus stands in the precisely normal topographical relation. The piece is the Meckelian or mandibular piece, the nerve may be termed the submandibular nerve and, it may be added, the muscles which are attached to the piece must be regarded in part as the homologues of the jaw muscles of the higher vertebrates. The remaining pieces of the „Zungenbein" are a median pieces (W') and a paired posterior piece (X). The median piece is in continuity with the posterior piece by a slight bridge of softer cartilage. There appears no reason to doubt that these represent the rootpieces of two more tentacles which have disappeared.

Finally the nasal tube is surrounded by rings of cartilage of the peculiar histological structure and these are worked by muscles of the same type as those of the tentacles. The sensory and motor supply is from the Ophthalmicus. Therefore there is reason to believe that these structures also belong to the tentacular system and the result is arrived at that originally the ancestors of Myxine must have possessed at least 8 pairs of oral cirri. The branches of the ophthalmicus, the maxillaris, coronoideus, mentalis and submandibularis are nerves corresponding to several segmentally arranged nerves of Amphioxus.

Furthermore since the rootpiece of the maxillary tentacle is continuous with the skull it is possible to regard the cranium as an expansion of this rootpiece which in Myxine comes to protect the auditory organ and in higher vertebrates the brain and olfactory organ as well.

Gnathostomous Vertebrates.

Among the remaining animals which possess tentacles the Siluroids take a prominent place and I have had the good fortune to be able to examine a fair number. Some which I investigated at Freiburg i. B. apparently dated from the expedition of Bilharz to Abyssinia, others Prof. WIEDERSHEIM procured for me through the kindness of Prof.

Digitized by Google

MÖBIUS in Berlin and Dr. GÜNTHER of the British Museum. Prof. DOHRN with great generosity allowed me at Naples to take the drawings for a wax model from his sections of a young Silurus glanis. My other acknowledgments, so far as this work is concerned, are to Prof. WELDON at London for specimens of Myxine and to the deceased Prof. MILNES MARSHALL for a specimen of Protopterus and some Dactylethra larvae.

By means of projections from sections and wax models I have examined among Siluroids, Clarias, Auchenaspis, Silurus, Callichthys Trichomycterus and Chaetostomus — for the most part those animals whose lateral line system I have described elsewhere [1]).

The typical number of tentacles possessed by Siluroids in 5 pairs but no one form has all fully developed. The most anterior pair, occurring in Clarias and Trichomycterus is situated by the nose and may be termed the nasal. It is supplied by the ophthalmicus profundus.

It may be considered as the homologue of a hypothetical nasal tentacle in Myxine. There is a nasal „labial" in Elasmobranchs such as Scyllium, where the labial occurs in a similar relation to the external opening of the nose. The trelliswork of the nose of Myxine is to be regarded as a derivative of this tentacle and possibly also the trelliswork of the nose of Protopterus.

In Siluroids a block of procartilage at the end of the snout represents the rootpiece of the premaxillary tentacles, i. e. the „vordere knöcherne Stütze der Schnauze" of Myxinoids. In some Teleostei this becomes true hyaline cartilage e. g. in Labrus, Cottus, Gobius, Balistes et cetera and in them it supports the premaxillary bone which is to be regarded as a bone formed from dermal teeth external to this skeletal piece. The piece is the intermaxillary cartilage of Owen. There are no muscles in connection with it and correspondingly the ophthalmicus profundus is purely sensory.

The second tentacle, the maxillary is present throughout the Siluroids and is supported by a large block of hyaline cartilage which may be termed the prepalatine or, when perichondrial bone arises round it, the autopalatine (VAN WIJHE [2]). This piece is well known (STÖHR, PARKER) to arise in Teleostei independently of the rest of the cartilaginous upper jaw and in fact in Siluroids it only separates

1) Zoologische Jahrbücher, Abt. f. Anatomie, 1892.

2) VAN WIJHE, Ueb. d. Visceralskelett u. d. Nerven d. Kopfes d. Ganoiden u. von Ceratodus, Niederl. Arch. f. Zoologie, Bd. V, 1882.

Digitized by Google

from the ethmoid region of the skull contemporaneously with the formation of bone. It is the rootpiece of the maxillary tentacle and is worked in Siluroids by muscles, never in them entering into continuity with the pterygoid elements of the upper jaw. The maxillary bone arises as a small dermal bone at the base of the tentacle [1]).

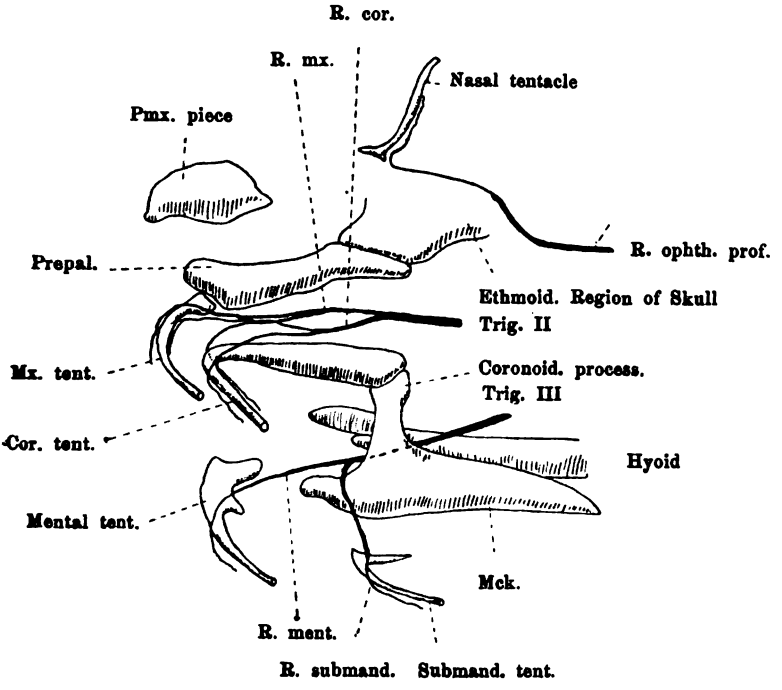


Fig. 4. Tentacles and sensory Nerves of Siluroids Ideal diagram.

The third tentacle is the coronoid, most typically shown in Trichomycterus where it is very long. Its base passes continuously into a large procartilaginous rootpiece which is firmly attached to the cartilaginous coronoid process of the lower jaw (whence its name) thus strongly recalling the relations in Myxine. This rootpiece which is very large in Siluroids (except Callichthys) and occurs in many Teleostei seems to have curiously escaped notice. MÜLLER mentions it briefly for Sciaena. It has no muscles in connection with it. The nerve supply to the above two tentacles is from the second division

1) Adnasal, Mc MURRICH, cf. RYDER, Dev. of Osseous Fishes, U.S. Fish Commision 1885.

Digitized by Google

of the Trigeminus by maxillary and coronoid branches but these branches interchange fibres.

In Auchenaspis one tentacle appears to represent the two fused, for the coronoid piece is continuous with a tentacle which possesses all the characters of a maxillary tentacle, that is in its relation to the maxillary bone and supply from maxillary nerve. This fusion has probably also taken place in Silurus. In Callichthys, as will be shown, tentacles do fuse and this process is of interest as perhaps explaining the reduction in number of tentacles from Amphioxus to Myxine.

A coronoid „labial" is present in Polypterus and probably the lower labial of Selachii is a coronoid piece. Following Cuvier I regard the two upper labials of Selachii as premaxillary and maxillary cartilages.

The remaining tentacles of Siluroids are those of the lower jaw. The fourth is the mental and is situated in front of or at the sides of the symphysis of the lower jaw. It is well developed in Auchenaspis, Silurus and Callichthys and no doubt in many others but is very variable. In Auchenaspis a portion of the rootpiece has become modified into a huge block of procartilage supporting a fold of the lower lip. In Silurus the rootpiece has been lost and the tentacle is sustained by a secondary superficial plate of procartilage. In Callichthys the bases of the tentacles unite and the fused portions lie in front of the symphysis of the dentary bones while distally the tentacle of each side fuses with the coronoid tentacle, a point referred to above. Callichthys is interesting because the fused part of the mental rootpieces bears a striking similarity to the corresponding structure in Protopterus which has been especially well figured by RÖSE [1]) only that in the latter animal the block is of hyaline cartilage and passes continuously by a process below and round the dentary bone (tooth of the lower jaw) into the Meckelian cartilage. The unpaired mental rootpiece is represented in Callorhynchus by a huge block of hyaline cartilage (figured by MÜLLER) in front of the lower jaw. In Chimaera only a paired rudiment of this remains (HUBRECHT [2]) and in Selachii it has disappeared entirely. In Selachii indeed it is a fruitless task to search for characters of the earliest vertebrates either in their anatomy or ontogeny.

---

1) RÖSE, Ueber Zahnbau und Zahnwechsel der Dipnoer, Anat. Anz., Bd. VII, 1892.

2) HUBRECHT, Beitrag zur Kenntnis des Kopfskelets der Holocephalen, Morph. Jahrbücher, Bd. III, 1877.

Digitized by Google

The nerve supply to the mental tentacle is by the mental branch of the third division of the Trigeminus. Certain muscles in connection with it remain beneath and between the rami of the lower jaw.

The last tentacle is the submandibular which I have investigated in Auchenaspis and Silurus. In these two forms it has no connection with a rootpiece but is sustained by a secondary superficial plate of procartilage. It lies below the Meckelian cartilage and from comparison with Myxine I am convinced that the Meckelian bar is the rootpiece of this tentacle. The tentacle is supplied by the submandibular branch of the third division of the Trigeminus and it is worked by intermaxillary or mylohyoid muscles. Where the tentacle is wanting as in Trichomycterus and Callichthys the submandibular nerve is present precisely as in Myxine. This is the collateral evidence of the former presence of this tentacle in Myxine.

The Meckelian cartilage in Siluroids demands special attention for it differs markedly from the homologous structure of for example Selachii. Firstly may be noted the presence of the large vertical coronoid process which bears the coronoid piece and tentacle. Secondly in several forms it is very far from reaching symphysis of the jaws, that is to say the mentomeckelian portion is but little developed. This is also the case in Protopterus. In Trichomycterus and Callichthys the mentomeckelian process is hardly developed at all. In Auchenaspis it reaches about half way from the coronoid process to the symphysis which in these cases is formed solely by the dentary bone. Finally it tapers away behind and in most of the forms examined takes no part in the articulation of the jaws, that being effected by the dermal bones. The mandibular division of the Trigeminus passes internally to the coronoid process, then crossing outside the mentomeckelian process to divide into mental and submandibular branches.

In form and relations the Meckelian cartilage of Siluroids is strikingly like the anterolateral piece of the „Zungenbein" of Myxine. The other pieces of the latter structure appear to be represented in higher vertebrates by the hypo- and ceratohyals which thus have no connection with gill bars.

The dermal bones are structures supseradded to a Myxinoid skeleton.

Thus I have endeavoured to show that the Siluroids in the nervous and skeletal elements of the head present hitherto unrecognised homologies with Myxine. They are of the same type and both can be traced back to an

Digitized by Google

Amphioxuslike ancestor. Adopting a term of OWEN'S for the group of which Amphioxus is a member I have designated this theory as the „cirrhostomial" theory.

It is often stated that there is a sharp distinction between the Cyclostomi and Gnathostomi in the roundness of the mouth. It is however a wellknown fact that the roundness of the mouth in the lamprey has nothing to do with the roundness of the mouth in Myxinoids but it is not quite so well known that many of the Siluroids can scarcely be said to have a biting mouth at all. Thus in Chaetostomus the long teeth which resemble bent bristles project forwards and downwards from both upper and lower jaws and cannot be used for biting in the ordinary sense and seeing that we find the same arrangement of the teeth (in part at least) in Coccosteus which is one of the oldest Palaeozoic fossils it is unlikely that Chaetostomus has ever possessed any other arrangement apart from the fact that every step towards a biting mouth is away from the Myxinoids. This fact about Coccosteus was first noticed by HUGH MILLER [1]) and redescribed by TRAQUAIR [2]).

There is another phenomenon of interest about these ancient Placodermi. Asterolepis possesses a small maxillary bone so like that of Siluroids, where it is situated at the base of a tentacle, that we must draw the conclusion that these Palaeozoic forms were also provided with oral tentacles.

Though not showing quite so primitive features as the Siluroids the loaches, Cyprinoids, Motella [3]) and other fish possess tentacles. Misgurnus (Cobitis) fossilis possesses a large number (5 pairs), but the only pair deserving special mention is the premaxillary pair which is wanting in Siluroids. The nerve to this pair anastomoses with the maxillary nerve but otherwise corresponds with the nerve of the premaxillary tentacle of Myxine. It runs just below the eye stalk, the eye in correlation with the presence of tentacles being small.

The barbules of Sturgeons are premaxillary and maxillary tentacles as shown by the nerve supply which I have followed in sections.

Among the Anura the tadpoles of Dactylethra (Xenopus) possess a maxillocoronoid tentacle and correspondingly a prepalatine piece is present (upper labial [PARKER]). I regard it as very probable that ten-

1) Quoted in the biography of LOUIS AGASSIZ by E. C. AGASSIZ.

2) TRAQUAIR, Ann. and Mag. Nat. Hist. (6) 5, 1890.

3) ZINEONE, Osservazioni anatomiche su di alcune appendici Aattili dei pesci, in Rendiconti, Accad. Sc. Napoli, 1876.

Digitized by Google

tacles may be found in other tadpoles since the prepalatine is often present.

Tentacles are thus widely distributed and very variable structures. MÜLLER regarded them and the labials as parts „not belonging to the general plan of the vertebrates". GEGENBAUR recognised that this was no scientific account of labial structures and homologised them in Selachii with gill bars. However they must be regarded as remnants of a complete system of organs, the oral cirri, and they offer a good illustration of DARWIN's principle that rudimentary organs are highly variable.

Manchester, Feb. 9th, 1894.

Addendum. The recently discovered fossil, Palaeospondylus gunni (TRAQUAIR) shows many remarkable features bearing on this theory. It appears to be a Palaeozoic Marsipobranch with distinct vertebrae. Round an aperture at its anterior extremity are eleven tentacles, 5 pairs and one unpaired. TRAQUAIR considers this aperture the nose but if on the other hand it is the mouth then an exact comparison can be made between its tentacles and those of Myxine. TRAQUAIR, Proc. Roy. Phys. Soc. Edinb., Bd. XII, 1894.

Anatomische Gesellschaft.

8. Versammlung in Strafsburg.

Angekündigte Vorträge und Demonstrationen:

1) Herr ALTMANN: Ueber Secretion.

2) Herr VON KOELLIKER: a) Ueber den Fornix longus von FOREL und die Beziehungen desselben zum Marke des Gyrus fornicatus durch Fasern, die den Balken durchbrechen, wie GANSER mit Recht behauptet und HONEGGER leugnet.

b) Ueber das genauere Verhalten der Tractus olfactorii.

3) Herr TORNIER: Drei Vorträge, davon zwei über den Säugetierfuß. (Themen später.)

c) Ueber die Striae acusticae des Menschen.

Demonstrationen:

Herr VON KOELLIKER: Außer den Belegstücken zu den Vorträgen: Gehirnpräparate nach GOLGI von der Maus, der Katze, dem Kaninchen und dem Menschen und Nerven der Nebennieren.

Digitized by Google

Personalia.

Göttingen. Privatdocent und Prosector am Anatomischen Institut zu Göttingen Dr. J. Disse wurde zum a. o. Professor in der dortigen medicinischen Facultät ernannt.

Innsbruck. Dr. L. Kerschner in Brünn ist zum a. o. Professor der Histologie und Entwickelungsgeschichte in Innsbruck ernannt worden.

Wien. Dr. J. Schaffer ist zum a. o. Professor der Histologie in Wien ernannt.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl unentgeltlich liefern.

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden fünfzig Abdrücke geliefert.

*Den Arbeiten beizugebende **Abbildungen**, welche im **Texte** zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daſs sie durch **Zinkätzung** wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läſst sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muſs sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daſs sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

***Holzschnitte** können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

Meine Adresse ist bis Ende April:

Johnston's Hotel,
21 Suffolk St., Pall Mall,
London. S. W.

Karl von Bardeleben.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 14. April 1894. **No. 12.**

Inhalt: **Litteratur.** S. 361—374. — **Aufsätze.** Rudolf Burckhardt, Zur vergleichenden Anatomie des Vorderhirns bei Fischen. Mit 5 Abbildungen. S. 375—382. — H. Bolsius. A word of reply to Mr. Bourne's „Review: The Nephridia of Leeches“. With 1 Plate. S. 382—391. — Nachtrag zu dem Aufsatze von C. B. Davenport, No. 9, S. 283. Mit 1 Abbildung. S. 391—392. — **Personalia.** S. 392.

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

v. Bardeleben, Karl, und **Haeckel, Heinrich**, Atlas der topographischen Anatomie des Menschen. Für Studirende und Aerzte. 128 größtent. mehrfarb. Holzschn. u. 1 lithogr. Doppeltafel mit erl. Text. Jena, Gustav Fischer. gr. 8°. X pp. 15 M., geb. 17 M.

Brass, A., Atlante di embriologia e di anatomia topografica dell' uomo. Trad. ital. sull' ultima ted. Milano, Vallardi.

Debierre, C., Trattato elementare di anatomia dell' uomo (Anatomia descrittiva e dissezione) con nozioni di organogenia ed embriologia generale. Trad. ital. Milano, Vallardi.

Hertwig, Osc., La cellule et les tissus. Eléments d'anatomie et de physiologie générales. Traduit par Charles Julin. Avec fig. Paris, G. Carré. XXIV, 351 pp.

Macewen, William, Atlas of Head Sections. Glasgow, 1893, J. Maclehose and Sons. 8°. 54 pp. 53 Pl.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Hrsg. von O. Hertwig in Berlin, von la Valette St. George in Bonn und W. Waldeyer in Berlin. Bonn, Friedrich Cohen. B. 43 H. 1. 15 Taf.

Digitized by Google

Inhalt: Born, Die Structur des Keimbläschens im Ovarialei von Triton taeniatus. — Ehrmann, Die Weigert'sche Fibrinfärbungsmethode und das Studium des Oberhautpigments. — Brandis, Untersuchungen über das Gehirn der Vögel. T. 2: Ursprung der Nerven der Medulla oblongata. — Jacoby, Die Hornzähne der Cyclostomen nach Untersuchungen an Myxine glutinosa, Petromyzon fluviatilis u. marinus. — v. Nathusius, Die Fibrillen der Hornzellen der Haare und die Beziehungen der Pigmentkörperchen zu denselben. — Brauer, Zur Kenntnis der Reifung des parthenogenetisch sich entwickelnden Eies von Artemia salina.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie. Hrsg. von R. Virchow. B. 135 H. 3, Folge 13 B. 5 H. 3.

Inhalt (sow. anat.): Schilling, Das Verhalten der Altmann'schen Granula bei der trüben Schwellung. — Post, Ueber normale und pathologische Pigmentirung der Oberhautgebilde.

Bulletin de la société belge de microscopie. Année 20, 1893/94, N. 4.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Rédigés par Klippel et T. Legay. Paris, G. Steinheil. Année 68, 1893, S. 5 T. 7 Fsc. 27.

Congrès international de zoologie. 2. session à Moscou 1892. Moscou 1893. Partie 2. XC + 298 + 83 pp.

Inhalt (sow. anat.): Johansen, Sur le développement de l'oeil, composé de Vanessa. — Schimkewitsch, Sur les rélations génétiques de Métazoaires. — Poljäkeff, Sur la signification systématique du feuillet moyen. — Virchow, Sur l'organe vitellin des vertébrés. — Popow, La karyokinèse dans les glandes de l'estomac.

Festschrift Alex Rollett zur Feier seines dreißigjähr. Jubiläums als Prof. an d. med. Facult. in Graz. Jena, 1893, Gustav Fischer. 8 Taf., 53 Abb. im Text. fol.

Inhalt (sow. anat.): v. Ebner, Die äußere Furchung des Tritoneies und ihre Beziehung zu den Hauptrichtungen des Embryo.

Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte, hrsg. von Carl Gegenbaur. Leipzig, W. Engelmann. B. 21 H. 1, 27. Febr. 4 Taf. und 40 Fig. im Text.

Inhalt: Gegenbaur, Zur Phylogenese der Zunge. — Hochstetter, Ueber die Entwickelung der Abdominalvene bei Salamandra maculata. — Haller, Beiträge zur Kenntnis der Placophoren. — Langer, Ueber die Entwickelungsgeschichte des Bulbus cordis bei Amphibien und Reptilien. — Göppert, Ueber die Herkunft des Weissberg'schen Knorpels. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Säugetierkehlkopfs. — Maurer, Glatte Muskelzellen in der Cutis der Anuren und ihre Beziehung zur Epidermis.

Index to the J. of Anat. and Physiol., V. 1—20, 1867—1886. J. Anat. and Physiol. V. 28 N. S. V. 8 Pt. 2. 48 pp.

The Journal of Anatomy and Physiology. Vol. 28 N. S. V. 8 Pt. 2.

Inhalt: Keith, The Ligaments of the Catarrhine Monkeys with Reference to corresponding Structure in Man. — Peterson, The Origin and Distribution of the Nerves to the lower Limb. — Brown, Variations in the Position and Development of the Kidneys. — Griffiths, Retained Testes in Man and in the Dog. — Idem, The Condition of the Testes and Prostate Gland in Eunuchoid Person. — Wilson, Three Projection Drawings of the Brain. — Ewart, The Development of the Skeleton of the Limbs of the Horse with Observations on Polydactyly. — Macalister, The Development and Varieties of the second cervical Vertrebra. — Notices of Books. — Proceedings of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland.

Journal of the R. Microscopical Society. 1894 Pt. 1.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. Edited by E. R.

Digitized by Google

Lankester, with the Cooperation of A. Sedgwick, A. M. Marshall and W. F. R. Weldon. N. S. N. 139 V. 35 Pt. 3.

Inhalt: Pollard, Observations of the Development of the Head in Gobinus capito. — Kirkaldy, On the Head-Kidney of Myxine. — Willey, Report on a Collection of Amphioxus made by A. C. Haddon in Torres Straits 1888—89. — Morgan and Tsuda, The Orientation of the Frog's Egg. — Goodrich, On the fossil Mammalia from the Stonesfield. — Buchanan, A Polynoid with Branchiae Eupolyodontes Cornishii. — Garstang, On some Bipinnariae from the English Channel. — Fowler, Octineon Lindahli, an undescribed Anthozoon of novel Structure.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von E. A. Schäfer, L. Testut u. W. Krause. Leipzig. B. 11 H. 2. p. 69—126. 5 Taf.

Inhalt: Krause, Die Retina der Vögel. — Bisogni, Nota preliminare sulla esistenza e structura d'una nuova glandula nell' astuccio linguale della Vipera Redii.

Internationale medicinisch-photographische Monatsschrift. Hrsg. von Ludwig Jankau unter Mitwirkung von Edward Fridenberg in New York, Alex Herz, Wien, Arthur Kollmann, Leipzig, L. Minor, Moskau. Leipzig, Eduard Heinrich Meyer. B. 1 H. 1. 8°.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Hrsg. von W. J. Behrens. Braunschweig, Harald Bruhn. B. 10 H. 4. 11 Holzschn.

Inhalt: Köhler, Ein neues Beleuchtungsverfahren für mikrophotographische Zwecke. — Scherffel, Ueber eine Verbesserung der J. ar Klercker'schen Vorrichtung zum Cultiviren lebender Organismen unter dem Mikroskop. — Elschnig, Zur Technik der Celloidineinbettung. — Zachariadès, Note sur la structure de l'os. — Schoeder van der Kolk, Beitrag zur mikrochemischen Auffindung von Nickel.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Ehrmann, S., Die Weigert'sche Fibrinfärbungsmethode und das Studium des Oberhautpigmentes. A. mikrosk. Anat., B. 93 H. 1 p. 79—95.

Elschnig, A., Zur Technik der Celloidineinbettung. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 4 p. 443—446.

Gaertner, F., The Graphoprism and the Technique of drawing microscopic and macroscopic Objects. Internat. J. Mikrosk., S. 3 V. 3 p. 135.

Goethart, J. W. Chr., Het teekenen van moeilijk zichtbare bijzonderheden in mikroskopische beelden, met behulp van de Camera lucida. Neederl. kruidkund. Arch., VI, 1892, p. 161.

Haynes, Irving S., A practical Guide for Beginners of Dissection of the human Body. New York, 1893, E. B. Treat. 8°. 123 pp.

Kantorowicz, Ludwig, Thioninfärbung für Balsampräparate von amyloiden Organen. C. allg. Path. u. path. Anat., B. 5 N. 3 p. 105—106.

Köhler, August, Ein neues Beobachtungsverfahren für mikrophotographische Zwecke. 1 Holzschn. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 4 p. 433—441.

Leo, Arthur B., The Microtomist's Vademecum. A Handbook of the Methods of microscopic Anatomy. 3. Edit. Philadelphia, 1893, P. Blakiston Son and Co. 8°. 521 pp.

Londe, A., La photographie médicale. Paris 1893, Gauthier, Villars et fils.

Digitized by Google

Lüpke, F., Ein neues verbessertes Cathcart-Mikrotom. Dtsche. tierärztl. W., B. 1, 1893, N. 36 p. 313.

de Nabias, B., et Sabrazès, J., Remarques sur quelques points de technique histologique et bactériologique. A. clinic. d. Bordeaux, 1893, N. 4 p. 165.

Nissl, Franz, Ueber Rosin's neue Färbemethode des gesamten Nervensystems und dessen Bemerkungen über die Ganglienzellen. Neurolog. C., Jg. 13 N. 3 p. 98—106.

Scherffel, A., Ueber eine Verbesserung der J. af Klercker'schen Vorrichtung zum Cultiviren lebender Organismen unter dem Mikroskop. 1 Holzschn. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 4 p. 441—443.

Valenti, A., Un nuovo indicatore micrografico (microtopografo) applicabile a qualumque microscopio a tavolino quadrangulare. Contribuzione alla tecnica della microscopia. Gazz. med. Roma, 1893 N. 9.

4. Allgemeines. (Mehrere Systeme. Topographie.)

v. Bardeleben, Karl, und Haeckel, Heinrich, Atlas der topographischen Anatomie des Menschen. (S. Cap. 1.)

Bateson, Will., Materials for the Study of Variation treated with especial Regard to Discontinuity in the Origin of Species. London, Macmillan & Co. and New York. XVI, 598 pp. 8°. 21 sh.

Behla, Robert, Die Abstammungslehre und die Errichtung eines Instituts für Transformismus. Ein neuer experimenteller phylogenetischer Forschungsweg. Kiel, Lipsius und Tischer. 8°. VII, 60 pp.

Blanchard, R., Deuxième Rapport sur la nomenclature des êtres organisés. Rapport présenté au 2. Congr. internat. de zool. réuni à Moscou 1892, août. Mém. soc. zool. de France, Année VI, 1893, N. 1/2 p. 126—201.

Bordier, A., La question de race en médecine. Dauphiné médicale, Grenoble 1893, Année 17 p. 193—209.

Bowman, Sir W., The collected Papers. Edited by J. Burdon-Sanderson and J. W. Hulke. 2 Vol. London 1892. 4°. XXIII, 288 and XXX, 422 pp. 2 Portr. Pl. and Fig.

Inhalt (sow. anat.): B. 1. On the minute Structure and Movements of voluntary Muscle. — On the Structure and Uso of the Malpighian Bodies of the Kidney with Observations on the Circulation through that Gland. — On the Process of Ossification. — On striped and unstriped Muscle. — On fibrous and vesicular nervous Tissue. — On the Skin, Nails and Hairs. — On the olfactory Region. — On the Cochlea. — Mucous Membrane. — Muscle. — The Pacinian Bodies.

Brinton, D. G., The Beginning of Man and the Age of the Race. Forum, New York 1893, V. 16 p. 452—458.

Davenport, C. B., Studies in Morphogenesis. II. Regeneration in Obelia and its Bearing on Differentiation in the Germ-Plasma. 6 Fig. A. A., B. 9 N. 9 p. 283—294.

Duane, Alexander, The Student's Dictionary of Medicine and the allied Sciences, comprising the Pronunciation, Derivation and full Explanation of medical Terms together with much collateral descriptive Matter, numerous Tables etc. Philadelphia, 1893, Lea Brothers and Co. 8°. 657 pp.

Haycraft, J. Berry, The Milroy Lecture on Darvinism an Race Progress

Digitized by Google

delivered before the Members of the R. College of Physicians. The Lancet, V. 1 N. 7 (3677) p. 383—388, N. 8 p. 453—457.

Petzoldt, J., Ueber den Begriff der Entwickelung und einige Anwendungen desselben. Naturwiss. W., B. 9 N. 7 p. 77—81. N. 8 p. 89—93.

Sergi, G., Le varietà umane. Principi e metodo di classificazione. Con fig. Atti soc. Rom. di antropol., V. 1, 1893, Fsc. 1 p. 17—74.

Simpson, Sir Wr. G., A Chronicle of Infant Development and Characteristics. J. Mental Science, V. 39 N. 167, N. S. N. 131, 1893 p. 498—505.

Warner, Francis, Deviations from normal Development among 50 000 Children. J. Anthropol. Instit. Great Britain and Ireland, V. 23 N. 3 p. 206—215. Discussion Lewis, Robinson and Warner.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Binet, A., Note sur la structure fibrillaire des cellules nerveuses chez quelques crustacés décapodes. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 6 p. 162.

Bizzozero, G., Ein historischer Rückblick auf die Entwickelung der Lehre von der blutbildenden Function des Knochenmarks. Entgegnung auf den Artikel von Neumann. Dtsche med. W., Jg. 20 N. 8 p. 178—179.

Chittenden, R. H., Some recent chemico-physiological Discoveries regarding the Cell. The Amer. Natural., V. 28 N. 326 p. 97—118.

Ehrmann, S., Die Weigert'sche Fibrinfärbungsmethode und das Studium des Oberhautpigments. (S. Cap. 3.)

Farmer, J. Bretland, On the Relations of the Nucleus to Spore. Formation in certain Liverworts. Pr. R. Soc., V. 54 N. 330 p. 478—480.

Golgi, C., Sur la fine organisation des glandes peptiques des mammifères. A. ital. de biol., T. 19 Fsc. 3 p. 448—453. Avec fig.

Häcker, V., Ueber die Bedeutung der Centrosomen. Nach Beobachtungen am Winterei von Sida crystallina. Ausz. von F. Hermann. Zool. C., Jg. 1 N. 1 p. 4—5.

Hill, M. D., Cell-Division. 12 Fig. Natur. Sc., V. 4 p. 38—49.

Julin, C., Structure et développement des glandes sexuelles, ovogenèse, spermatogenèse et fécondation chez Styelopsis grossularia. B. scientif. de la France et de la Belgique, Paris 1893, Année 25 p. 93—154.

— — Le corps vitellin de Balbiani et les éléments de la cellule des métazoaires qui correspondent au macronucleus des infusoires ciliés. B. scientif. de la France et de la Belgique, 1893 Année 25 p. 295—445.

Kossel, A., Ueber die Lymphzellen. Vortrag geh. im Ver. f. innere Med. am 5. Febr. Dtsche med. W., Jg. 20 N. 7 p. 146—148.

Lauterborn, Robert, Ueber Bau und Kernteilung der Diatomeen. Vorl. Mitteil. aus d. Zoolog. Instit. zu Heidelberg. 1 Fig. im Text, 1 Taf. Vhdlgn. Naturh.-med. Ver. Heidelberg, N. F. B. 5 H. 2 p. 179—202.

Legge, F., Contribuzione alla studio delle connessioni esistenti fra le diverse cellule della sostanza nervosa centrale. B. R. accad. med. di Roma 1892/93 Anno 19 p. 102—113. 1 tav.

Nissl, Franz, Ueber Rossin's neue Färbemethode des gesamten Nervensystems und dessen Bemerkungen über die Ganglienzellen. (S. Cap. 3.)

Digitized by Google

Phisalix, C., Nouvelles recherches sur les chromatophores des céphalopodes. Centres inhibitoires du mouvement des taches pigmentaires. Trad. du Labor. marit. d'Arcachon. Arch. physiol. norm. et pathol., S. 5 T. 6 N. 1 p. 92—100.

Popow, P., La karyokinèse dans les glandes de l'estomac. Congr. internat. Zool., 2. Sess., 1892, Pt. 2, 1893, p. 287—298.

Samassa, P., Bemerkungen über die Chromatophoren der Cephalopoden. Vhdlgn. Naturh.-med. Ver. Heidelberg, N. F. B. 5 H. 2 p. 133—138. 1 Fig.

Schaudinn, Fritz, Die Fortpflanzung der Foraminiferen und eine neue Art der Kernvermehrung. Vorläuf. Mitteil. aus dem Zool. Instit. zu Berlin. Biol. C., B. 14 N. 4 p. 161—166. 8 Fig.

Schilling, Claus, Das Verhalten der Altmann'schen Granula bei der trüben Schwellung. Aus d. Path. Instit. in München. 1 Taf. Virchow's A. path. Anat., B. 135 H. 3 p. 470—479.

Sechi, T., Contributo alla studio del tessuto elastico della pelle umana. Nota preliminare. Gazz. d. ospit., Anno 14, 1893, N. 68.

Winkler, F., Zur Naturgeschichte des roten Blutkörperchens. Auch in: Internation. klin. Rundschau, Jg. 8 N. 8 p. 90—91 (s. N. 10).

Zachariadès, Paul A., Note sur la structure de l'os. A propos du mém. de Schaffer intitulé: Die Methodik der histologischen Untersuchung des Knochengewebes. Z. wiss. Mikrosk., B. 10 H. 4 p. 447—451.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelet.

d'Aguanno, A., Comunicazione anormale congenita della porzione ossea dal condotto uditivo esterno colla cassa timpanica. 2 incis. A. ital. di otolog., Anno 1, 1893, Fsc. 4 p. 365—369.

Allen, H., Remarks on congenital Defects of the Face with Exhibition of a rare Form of cleft Palate. New York Med. J., 1893, V. 58 p. 759.

Calori, L., Su le anomalie dell' osso zigomatico ed in especie su due varietà di zigomatico bipartito. Boll. sc. med., S. 7 V. 4 Fsc. 9 p. 634, 1893.

Castcart, Ch. W., Descriptive Catalogue of the anatomical and pathological Specimens in the Museum of the R. College of Surgeons of Edinburgh. V. 1. The Skeleton and Organs of Motion. Edinburgh, 1893, J. Thin. 8°. 605 pp.

Dollo, L., Sur la morphologie de la colonne vertébrale. B. scientif. de la France et de la Belgique, 1893, Année 25 p. 1—17.

Ewart, J. C., The Development of the Skeleton of the Limbs of the Horse with Observations on Polydactyly. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 2 p. 236—256.

Maggi, Leop., Intorno al foro pituitario ectocranico nei mammiferi. Istit. lomb. sc., Rendiconti, V. 26 Fsc. 18/19.

Paterson, A. M., The human Sacrum. General Form of the Sacrum; Correlation of sacral Variation with those of other Regions; the vertebral Column in other Vertebrates. Dublin, 1893. 4°. 82 pp. 6 Pl.

Raggi, A., Le anomalie dei processi clinoidei negli alienati. Rend. R.

Digitized by Google

ist. lomb. sc. e lett., S. 2 V. 26, 1893, Fsc. 26. (Vgl. A. A., B. 9 N. 7 p. 202.)

Redard, P., Deformità congenite delle membra inferiori. Con fig. Arch. di ortoped., Anno 10, 1893, N. 5 p. 305—309.

Rohon, J. Victor, Metamerie am Primordialcranium paläozischer Fische. Vorläuf. Mitteil. Z. A., Jg. 17 N 440 p. 51—52.

Tornier, Gust., Ueber Fußknochen-Variation, ihre Entstehungsursache und Folgen. Sb. Ges. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1894 N. 1 p. 28—30.

Treub, H., Toestel ter demonstratie van den wederkeeringen invloed dien wervelkolom en bekken op elkander hebben. Nederl. Tijdschr. d. verlosk. en gynaecol., Haarlem 1893, V. 5 p. 57—59.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Giglio-Tos, E., Sull' omologia tra il diaframma degli Anfibi anuri e quello dei mammiferi. Atti R. accad. sc. Torino, V. 29 D. 5. 10 pp. (S.-A. Torino, 1894.)

Keith, Arthur, The Ligaments of the Catarrhine Monkeys with References to corresponding Structures in Man. From the Anat. Department, Aberdeen Univers. J. Anat. and Phys., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 2. p. 149—168.

Pendlebury, J., A Specimen of an accessory supracondylar Ligament at the Back of the Knee. Pr. Anat. Soc. Great Britain and Ireland, J. Anat. and Phys., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 2 p. IV—V.

7. Gefäßsystem.

Antonelli, A., Osservazioni di corectopia bilaterale. Ann. oftalmol., Anno 22, 1893, Fasc. 2/3 p. 144—170.

Cantani, A., Sviluppo difettoso dell' aorta ascendente. Apertura del condotto di Botalli. Apertura o mancanza del setto interventricolare. Cianosi. Gazz. d. ospit., Anno 14, 1893, N. 56.

Cunningham, J. T., and Mc Munn, C. A., On the Coloration of the Skins of Fishes, especially of Pleuronectidae. 3 Pl. Philos. Tr. R. Soc. of London, V. 184 Sect. B, 1893.

Grimsdale, A Specimen oft left inferior Vena cava without Transposition of Viscera. Pr. Anat. Soc. Great Britain and Ireland. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 2 p. V—VI.

Haynes, J. S., The Relation of the Heart and Lungs to the anterior Chest Wall, as determined by composite Photography. New York Med. J., 1893 V. 58 p. 562, 687.

Herzen, A., Le jeune, le pancréas et la rate. Arch. physiol. norm. et pathol., S. 5 T. 6 N. 1 p. 176—179.

Hochstetter, Ferdinand, Ueber die Entwickelung der Abdominalvene bei Salamandra maculata. 1 Taf. Morphol. Jb., B. 21 H. 1 p. 19—27.

Langer, Armin, Ueber die Entwickelungsgeschichte des Bulbus cordis bei Amphibien und Reptilien. 22 Fig. im Text. Aus d. 1. anat. Instit. von E. Zuckerkandl in Wien. Morphol. Jb., B. 21 H. 1 p. 40—67.

Mayer, S., Die Blutgefäße in der Membrana hyaloidea des Froschauges. Lotos, Jb. f. Naturgesch., B. 42, N. F. B. 14. 10 pp.

Digitized by Google

Pangratz, A., Ueber die sogenannte Verdoppelung der oberen und unteren Hohlvene. Inaugural-Diss. Königsberg.

de Villeneuve, Di un caso di anomalia di prima formazione nel cuore di un neonato. Atti assoz. med. lombard., 1893 N. 3 p. 141—144. (Vgl. A. A., B. 9 N. 1/2 p. 13.)

Virchow, Hans, Embryologische und angiologische Erfahrungen über nordamerikanische Wirbeltiere. Sb. Ges. naturforsch. Freunde. Berlin 1894, N. 1 p. 33—44.

8. Integument.

Cowan, John J., Two Cases of abnormal Development of the Scalp. The J. Mental Science, V. 39 N. 167, N. S. N. 131, 1893, p. 539—543. 1. Pl.

Dionne, L. E., Two Cases of supernumerary Nipples. New York Med. J., 1893 V. 58 p. 760.

Maurer, F., Glatte Muskelzellen in der Cutis der Anuren und ihre Beziehung zur Epidermis. Morphol. Jb., B. 21 H. 1 p. 152 ff.

v. Nathusius, W., Die Fibrillen der Hornzellen der Haare und die Beziehungen der Pigmentkörperchen zu denselben. 1 Taf. A. mikroskop. Anat., B. 43 H. 1 p. 148—162.

Post, Hermann, Ueber normale und pathologische Pigmentirung der Oberhautgebilde. Aus d. Path. Instit. zu Königsberg i/Pr. 1 Taf. Virchow's A. path. Anat., B. 135 H. 3 p. 479—513.

Sperino, C., Sulla disposizione del tessuto elastico nel letto ungueale. Giorn. R. accad. med. di Torino, Anno 56, 1893, N. 8—12 p. 639—652. 2 tav.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane (incl. Thymus und Thyreoidea).

Bowles, A Lung with four Lobes. Pr. Anat. Soc. Great Britain and Ireland. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 2 p. II—IV. 2 Fig.

Bridge, T. W., and Haddon, A. C., Contribution to the Anatomy of Fishes. II. Air Bladder and Weberian Ossicles in the Siluroid Fishes. 9 Pl. Philos. Tr. R. Soc. London, V. 184 Sect. B, 1893.

Göppert, Ernst, Ueber die Herkunft des Wrisberg'schen Knorpels. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Säugetierkehlkopfes. 2 Taf. 13 Figuren im Text. Morphol. Jb., B. 21 H. 1 p. 68—151.

Haynes, J. S., The Relation of the Heart and Lungs to the anterior Chest Wall, as determined by composite Photography. (S. Cap. 7.)

de Josselin de Jong, R., Een geval van zoogenaamden Lobus azygos van de rechter long. Nederl. Tijdschr. v. geneesk., 1893, R. 2 B. 29 Pt. 2 p. 669—674. 1 Taf.

Motti, G., Anomalie degli organi interni nei malati di mente (rara anomalia polmonare). 3 tav., 2 fig. nel testo. Giorn. internaz. sc. med., Anno 15, 1893, N. 23.

Sacerdotti, C., Sui nervi della tiroide. Atti R. accad. sc. d. Torino, V. 29, 1893/94, Disp. 1, p. 16—22. 1 tav.

Digitized by Google

b) Verdauungsorgane.

d'Ajutolo, G., Quinta dentizione in un fanciullo di dodici anni. Bologna 1893. M. R. accad. d. sc. d. ist. di Bologna, S. 5 T. 3. 12 pp.

Antonini, A., Anomalia dei denti incisivi in una somara. Risposta al Lanzillotti-Buonsanti. Moderno Zoojatro, 1893, N. 24 p. 3.

Bisogni, Carlo, Nota preliminare sulla esistenza e struttura d'una nuova glandula nell' astuccio linguale della Vipera Redii. 1 tav. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 2 p. 123—126.

Caverni, R., Degli organi e delle funzioni della ruminazione. Atti R. accad. dei georgofili di Firenze, S. 4 V. 16 Disp. 2 p. 173—184.

Gegenbaur, C., Zur Phylogenese der Zunge. 5 Fig. im Text. Morphol. Jb., B. 21 H. 1 p. 1—18.

Golgi, C., Sur la fine organisation des glandes peptiques des mamiifères. (S. Cap. 5.)

Herzen, A., Le jeune, le pancréas et la rate. (S. Cap. 7.)

Jacoby, Martin, Die Hornzähne der Cyclostomen nach Untersuchungen an Myxine glutinosa, Petromyzon fluviatilis und marinus. 1 Taf. Aus d. 2. anatom. Instit. zu Berlin. A. mikrosk. Anat., B. 43 H. 1 p. 117—148.

Langendorff, O., und Laserstein, S., Die feineren Absonderungswege der Magendrüsen. 15 Abbild. Physiol. Instit. zu Rostock. A. ges. Physiol., B. 55 H. 11/12 p. 578—589.

Lanzillotti-Buonsanti, A proposito di un anomalia dei denti incisivi superiori, osservata in un' asina. Considerazioni. La Clinica veterin., Anno 16, 1893, N. 32 p. 506—508; N. 33 p. 520—522.

Parreidt, Jul., Mahlzähne an Stelle der zweiten Praemolaren. Deutsche Monatsschr. Zahnheilk., Jg. 12 H. 2 p. 41—42.

Popow, P., La karyokinèse dans les glandes de l'estomac. (S. Cap. 5.)

Rzehak, A., Fossile Schlangengiftzähne. Vhdlgn. Naturf. Ver. Brünn, B. 31, 1892: 1893 p. 30.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

v. Mühlen, Alex., Untersuchungen über den Urogenitalapparat der Urodelen. Jurjew. 8°. 63 pp. 1 Taf.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

Brown, Macdonald, Variations in the Position and Development of the Kidneys. 1 Pl. Read before the Anat. Sect. of the British Med. Associat. Newcastle, Aug. 1893. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 2 p. 194—208.

Kirkaldy J. W., On the Head Kidney of Myxine. 1 Pl. Quarterl. J. Microsc. Sc., N. 139 V. 35 Pt. 3 p. 358—361.

Postempski, P., Rene unico. Boll. R. accad. med. Roma, Anno 19, 1893, Fsc. 4 p. 420—421.

Solger, B., Anatom. Einleitung. Harnapparat. Nebenniere. 13 Abb. In: Klin. Hdb. d. Harn- und Sexualorg. von W. Zülzer, Abt. 1. Leipzig, F. C. W. Vogel. p. 1—57.

Digitized by Google

v. Zeissl, Maximilian, Weitere Untersuchungen über die Innervation der Blase. Aus d. Laborat. f. exper. Pathol. von S. von Busch in Wien. A. ges. Physiol., B. 55 H. 11/12 p. 569—578.

b) Geschlechtsorgane.

Benda, C., Anatomie des Geschlechtsapparates. 21 Fig. In: Klinisch. Hdb. d. Harn- u. Sexualorgane v. W. Zülzer, Abt. 1. Leipzig, F. C. W. Vogel. p. 58—104.

Falcone, Cesare, Sulle terminazioni nervose nel testicolo. Istit. anat. norm. R. Univ. di Napoli, Giov. Antonelli. Monit. zool. ital., Anno 5 N. 2 p. 41—48.

Ferrari, T., Modificazione di struttura dell' utero della coniglia. Studio sperimentale. Ann. ostetr. e ginecol., Anno 15, 1893, N. 9 p. 639—660. 1 tav.

Griffiths, Joseph, Retained Testes in Man and in the Dog. 1 Pl. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 2 p. 207—220.

— — The Condition of the Testes and Prostate Gland in Eunuchoid Persons. 1 Pl. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 2 p. 221—227.

Julin, C., Structure et développement des glandes sexuelles, ovogenèse, spermatogenèse et fécondation chez Styelopsis grossularia. (8. Cap. 5.)

Mangiagalli, L., Tre casi di utero unicorne con corno rudimentale. Atti assoz. med. lombard., 1893, N. 1 p. 29—44. 1 tav.

Miranda, G., Contributo allo studio di alcuni vizi di conformazione dell' apparacchio genitale. La Riforma med., Anno 9, 1893, N. 233—238.

Mursin, L., Ein Fall von völligem Fehlen des Uterus. Medicinsk. Obosrenje, 1893, N. 23. Russisch.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Francotte, P., Note sur l'oeil pariétal, l'épiphyse, la paraphyse et les plexus choroides du troisième ventricule. Planch. B. acad. R. des scienc. de Belgique. Année 64 S. 3 T. 27 N. 1 p. 84—113.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Benedikt, Moriz, Ein Fellah-Gehirn. 6 Textillustr. Mitt. Anthropolog. Ges. Wien, B. 23, N. F. B. 13, 1893, Sb. p. 99—102.

Bergonzini, C., La struttura istologica di midollo spinale secondo i recenti studi sul sistema nervoso centrale. Raccolta dat studente P. L. Rosellini. (Estr. dalla) Rassegna di sc. med., Anno 8, Oct. 1893, N. 10.

— — Le scoperte recenti dulla istologia dei centri nervosi. Raccolta dalla studente Pier-Lodovico Rosellini. (Estr. dalla) Rassegna di sc. med., Anno 8, Luglio 1893, N. 7.

Bettoni, A., Alcune ricerche sull' anatomia del midollo allungato, del ponte e dei peduncoli cerebrali. Nota riassuntiva. Gazz. med. di Pavia, Anno 2, 1893, N. 16 p. 361—366.

Brandis, F., Untersuchungen über das Gehirn der Vögel. Teil 2. Ursprung der Nerven der Medulla oblongata. 1 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 43 H. 1 p. 96—116.

Digitized by Google

Burckhardt, Rudolf, Die Homologien des Zwischenhirndaches bei Reptilien und Vögeln. 3 Abb. A. A., B. 9 N. 10 p. 320—324.

Chiarugi, Giulio, Intorno allo sviluppo del nervo olfattivo nei Mammiferi. Monit. zool. italian., Anno 5 N. 1 p. 6—12.

Falcone, Cesare, Sulle terminazione nervose nel testicolo. (S. Cap. 10b.)

Hill, A., The Cerebrum of Ornithorhynchus paradoxus. 3 Pl. Philos. Tr. R. Soc. London, V. 184 Sect. B, 1893.

— — The Hippocampus. Ibidem. 3 Pl.

Legge, F., Contribuzione alla studio delle connessioni esistenti fra le diverse cellule della sostanza nervosa centrale. (S. Cap. 5.)

Lui, A., Alcune osservazioni sullo sviluppo istologico della corteccia del cervelletto in rapporto alla facoltà di reggersi e di camminare. Riforma med., Anno 10 N. 20.

Racchi, G., Anomalia nell' inserzione delle radici spinali al midollo, riscontrata in diversi bambini. Comunicazion. fatta nel 2. Congr. pediatr. ital. 1892. Riforma med., Anno 8, 1892, N. 251.

Russel, J. J. R., Experimental Investigation of the Nerve Roots which enter into the Formation of the brachial Plexus of the Dog. Philos. Tr. R. Soc. London, V. 184 Sect. B 1893.

Sacerdotti, C., Sui nervi della tiroide. (S. Cap. 9a.)

Studnička, F. K., Zur Lösung einiger Fragen aus der Morphologie des Vorderhirnes der Cranioten. Vorläuf. Mitteil. 2 Taf. A. A., Bd. 9 N. 10 p. 302—320.

Wilson, T. Stacey, Three Projection Drawings of the Brain. J. Anat and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 2 p. 228—235. 3 Fig.

v. Zeissl, Maximilian, Weitere Untersuchungen über die Innervation der Blase. (S. Cap. 10a.)

b) Sinnesorgane.

Disse, J., Ueber Epithelknospen in der Regio olfactoria der Säuger. Nachr. d. K. Ges. d. Wiss. z. Göttingen, N. 1. S.-A. 6 pp.

Green, Ch. Leedham, Ueber die Bedeutung der Becherzellen der Conjunctiva. 5 Fig. A. Ophthalmol., B. 40 Abt. 1 p. 1—21.

Holden, Ward A., An Outline of the Embryology of the Eye with Illustrations from original Pen Drawings by the Author. New York and London, G. P. Putnam's Sons, 1893. 8°. 69 pp.

Jacques, P., Terminaisons nerveuses dans l'organe de la gustation. Paris (Vgl. A. A., B. 9 N. 8 p. 239.)

Johansen, H., Sur le développement de l'oeil composé de Vanessa. Congr. internat. de zool., 2. sess. 1892: P. 2, 1893 p. 124—126.

Krause, W., Die Retina. V. Die Retina der Vögel. 4 Taf. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 2 p. 69—122. (Vgl. A. A., B. 9 N. 10 p. 304.)

Mayer, S., Die Blutgefäße in der Membrana hyaloidea des Froschauges. (S. Cap. 7.)

Mitvalsky, Zur Kenntnis angeborener Anomalien der Augenhintergrundes. 2 Taf. A. Augenheilk., B. 28 H. 2 p. 228—236.

Rossi, A., Le terminazioni nervose di senso nella pelle dell' uomo. Contributo

Digitized by Google

alla istologia normale. Con fig. Riforma med., Anno 9, 1893, N. 197—199.

Wintersteiner, Hugo, Beitrag zur Casuistik und Genese der angeborenen Anomalien des Auges. 1 Taf. A. Augenheilkunde, B. 28 H. 2 p. 165—178.

12. Entwickelungsgeschichte.

Born, G., Die Structur des Keimbläschens im Ovarialei von Triton taeniatus. 4 Taf. Aus d. entwickelungsgeschichtl. Abteil. d. Anat. Instit. zu Breslau. A. mikrosk. Anat. B. 43 H. 1 p. 1—79.

Brauer, August, Zur Kenntnis der Reifung des parthenogenetisch sich entwickelnden Eies von Artemia salina. 4 Taf. Aus d. Zool. Instit. in Marburg. A. mikroskop. Anat.. B. 43 H. 1 p. 162—222.

v. Ebner, V., Die äußere Furchung des Tritoneies und ihre Beziehung zu den Hauptrichtungen des Embryo. 2 Taf. Festschr. f. Alex. Rolett. Jena 1893. 28 pp.

Giacomini, C., Sulle anomalie di sviluppo dell' embrione umano. 1 tav. Atti R. accad. sc. di Torino, 1892/93, V. 28 Disp. 14 p. 765—780.

Giacomini, Ercole, Sul meccanismo di recezione del sacco vitellino nella cavità addominale degli Uccelli paragonato a quello dei Rettili. Note con incisioni. Monit. zool. ital., Anno 4 N. 8, 1893, p. 146—156. (Vgl. A. A., B. 9 N. 1/2, p. 21.)

Grassi, B., e **Calandruccio, S.,** Intorno allo sviluppo dei Murenoidi. Terza e quarta nota prelim. Bull. mens. d. accad. Gioenia d. sc. nat., 1893, Fsc. 34|25 p. 2—5, 26.

Heider, K., Ueber die Bedeutung der Follikelzellen in der Embryonalentwickelung der Salpen. Sb. Ges. naturforsch. Freunde Berlin, 1893. 11 pp.

Heymons, Richard, Ueber die Bildung der Keimblätter bei den Insecten. Sb. K. Preufs. Ak. d. Wissensch. zu Berlin, N. 1 p. 23—27.

Hjort, J., Nyere udviklings mekaniske studier. Norsk. Magas. f. Laegevidensk. Christiania, 1893, 4. R. B. 7 p. 965—976.

v. Kupffer, C., Studien zu vergleichenden Entwickelungsgeschichte des Kopfes der Cranioten. H. 2. Die Entwickelung des Kopfes von Ammocoetes Planeri. München, Leipzig, J. F. Lehmann. 8°. 79 pp. 12 Taf.

Julin, C., Le corps vitellin de Balbiani et les éléments de la cellule des métazoaires qui correspondent au macronucléus des infusoires ciliés. (S. Cap. 5.)

Loeb, Jacques, Ueber eine einfache Methode, zwei oder mehr zusammengewachsene Embryonen aus einem Ei hervorzubringen. 4 Holzschn. A. ges. Physiol., B. 55 H. 11/12 p. 525—530.

— — Ueber die relative Empfindlichkeit von Fischembryonen gegen Sauerstoffmangel und Wasserentziehung in verschiedenen Entwickelungsstadien. A. ges. Physiol., B. 55 H. 11/12 p. 530—542.

Morgan, T. H., and **Tsuda, N.,** The Orientation of the Frog's Egg. Quart. J. Microsc. Sc. London, N. 139 V. 35 Pt. 3 p. 373—406. 2 Pl.

Nehring, A., Extrauterine Trächtigkeit einer Häsin. Deutsche Jäger-Z., B. 22 N. 31 p. 471.

Patten, William, Artificial Modification of the Segmentation and Blastoderm of Limulus polyphemus. Z. A., Jg. 17 N. 441 p. 72—88.

Digitized by Google

Pollard, H. B., Observations of the Development of the Head in Gobius Capito. 2 Pl. Quart. J. Micr. Sc. London, N. 139 V. 35 Pt. 3 p. 335—353.

Rossi, Umberto, Contributo allo studio della struttura, della maturazione e della distruzione delle uova degli amfibi (Salamandrina perspicillata e Geotriton fuscus). Istit. anatom. di Firenze — Giulio Chiarugi — Monit. zool. italian., Anno 5 N. 1 p. 13—23; N. 2 p. 33—41.

Stauffacher, H., Bildung und Furchung bei Cyclas cornea L. Vierteljahrschr. Naturf. Ges. Zürich., Jg. 38, 1893, H. 3/4 p. 361—370. (Vgl. A. A., B. 9 N. 10.)

Virchow, Hans, Embryologische und angiologische Erfahrungen über nordmerikanische Wirbeltiere. (S. Cap. 7.)

13. Mißbildungen. Vacat.

Allen, H., Remarks on congenital Defects of the Face with Exhibition of a rare Form of cleft Palate. (S. Cap. 6a.)

Féré, Ch., L'oligodactylie cubitale dans l'hémiplégie infantile et dans la dégénérescence. C. R. soc. biol., S. 9 T. 6 N. 5 p. 134—135.

Kirchhoff, Ein Thoracopagus im tubaren Fruchtsack. 1 Abb. C. Gynäk., Jg. 18 N. 10 p. 233—234.

Medwedew, J. J., Anophthalmus congenitus duplex. Chirurg. Ljetopissj., B. 3 H. 5, 1893. (Russisch.)

Redard, P., Deformità congenite delle membra inferiori. (S. Cap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

Bateman, Sir Frederic, On criminal Anthropology. Edinburgh Med. J., N. 454, February, p. 697—702.

De Blasio, Abele, Crania aegyptiaca vetera et hodierna. Con illust. Riv. ital. sc. nat. Siena, Anno 13, 1893, N. 10 p. 113—114, N. 11 p. 131—136; Anno 14 N. 1 p. 5—9, N. 2 p. 17—21.

Clouston, T. S., The developmental Aspects of criminal Anthropology. J. Anthropol. Instit. Great Britain and Ireland, V. 23 N. 4 p. 215—225.

De Hoyos Sainz, Luis, Tecnica antropologica. Prologo del Anton y Ferrandiz Dibujos del Aranzadi. Madrid, 1893. 8°. 407 pp. 5 Taf. 1 Tab.

Jacquart, E., L'ancienneté de l'homme. Voiron, 1893, Mollaret. 8°. 32 pp.

Matiegka, Heinrich, Böhmische Schädel aus dem XVI. Jahrhundert. Mitteil. Anthropol. Ges. Wien, B. 23, N. F. B. 13, 1893, Sb. p. 93—94.

Nehring, Alfred, Ueber die Gleichzeitigkeit des Menschen mit Hyaena spelaea. 13 Textillustr. Mitteil. Anthropol. Ges. Wien, B. 23, N. F. B. 13, 1893, H. 6 p. 204—211.

Risley, H. H., Measurements of Cingalese Moormen and Tamils taken at Ceylon in November 1892. J. Asiat. Soc. of Bengal., V. 62 Pt. 1, 1893, p. 33—45.

— — Notes on Anthropology. 1. The Place of Man in Nature. Ibid., Pt. 3, 1893, p. 95—99.

— — Anthropometric Instructions. Ibid., Pt. 3, 1893, Appendix, 19 pp. 11 Fig. 3 Pl.

Digitized by Google

Sergi, G., Sugli abitanti primitivi del Mediterraneo. Comun. al I. congr. geogr. ital. Boll. soc. geogr. ital. Roma, 1892.

— — Varietà umane microcefaliche e pigmei di Europa. Bull. R. accad. med. di Roma, 1892/93, V. 19 p. 117—156.

— — I pigmei di Europa. Nuova Antologia, Roma, 1893, Marzo, S. 3 V. 44 p.135—142.

Stuhlmann, F., Ueber die Zwergvölker am Ituri. Vhdlgn. 10. deutsch. Geographentag zu Stuttgart am 5.—6. April 1893, p. 1—28.

Woldřich, J. N., Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs. 6 Taf. 8 Textfig. Denkschr. k. Ak. d. Wiss., Wien, mathem.-naturwiss. Kl., B. 60, 1893, p. 565—634.

15. Wirbeltiere.

Alessandrini, G., Prime notizie anatomiche di un Tragulus morto in Roma. Lo Spallanzani, Anno 31, 1893, S. 3 Fsc. 1—8 p. 63—71. (Vgl. A. A., B. 9 N. 8.)

Bisogni, Carlo, Nota preliminare sulla esistenza e struttura d'una nuova glandula nell' astuccio linguale della Vipera Redii. (S. Cap. 9b.)

Boule, M., et **Glangeaud, P.**, Le Callibrachion Gaudryi, nouveau reptile fossile du Permien d'Autun. Autun, Bull. soc. hist. nat., 1893. 19 pp.

Condorelli, F. M., Notizie anatomiche sul Bradypus tridactylus L. var. ustus Lesson. Lo Spallanzani, Anno 31, 1893, S. 3 Fsc. 1—8 p. 42—53. (Vgl. A. A., B. 9 N. 8.)

Dollo, L., Première note sur les Téléostéens du crétacé supérieur de la Belgique. B. soc. belg. de géol. et de paléontol., 1892. 8°. 9 pp. 4 fig.

Goodrich, E. S., On the fossil Mammalia from the Stonesfield. 1 Pl. Quart. J. Micr. Sc., London, N. 139 V. 35 Pt. 3 p. 407—432.

Haeckel, Ernst, Systematische Einleitung zur Phylogenie der australischen Fauna. Semon, Zool. Forschungsreisen in Australien, B. 1 Lief. 1, 1893, p. I—XXIV.

Koken, E., Beiträge zur Kenntnis der Gattung Nothosaurus. 5 Taf. Z. Deutsch. geol. Ges., B. 45 H. 3, 1893, p. 337—377.

Landrin, Alexandre, Le chat. Zoologie, Origine, Historique, Moeurs, Habitudes, Races, Anatomie, Maladies, Jurisprudence. Paris, G. Carré. 8°. 295 pp. 1 pl.

Sacchi, M., Sulle minute differenze fra gli organi omotipici dei Pleuronettidi. Atti soc. ligust. sc. nat., Anno 3, 1893, V. 3 p. 16. 1 tav.

Schimkéwitsch, Wladim., Sur les relations génétiques de Métazoaires. Congr. internat. d. Zool., 2. session à Moscou, 1892, Pt. 2, 1893, p. 215—240. 6 fig.

Willey, A., Report on a Collection of Amphioxus made by A. C. Haddon in Torres Straits 1888—89. Quart. J. Micr. sc. London, N. 139 V. 35 Pt. 3 p. 361—372.

Woldřich, J. N., Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs. (S. Cap. 14.)

Digitized by Google

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zur vergleichenden Anatomie des Vorderhirns bei Fischen.

Von Rudolf Burckhardt.

Mit 5 Abbildungen.

Das Vorderhirn ist von jeher als der variabelste Teil des Fischgehirns betrachtet worden. Nicht bloß die sicher olfactorischen Abschnitte des Vorderhirns unterliegen starken Schwankungen in Beziehung auf Form und Ausdehnung, sondern auch diejenigen, welche als Hemisphären bezeichnet werden, ohne daß jedoch ihre Homologie mit den gleichnamigen Gebilden höherer Wirbeltiere erwiesen wäre. Diese Verschiedenartigkeit in der Ausbildung des Vorderhirns hat die Forscher bis jetzt die Lösung des Problems nicht finden lassen, sämtliche Formen des Fischvorderhirns in befriedigender Weise auf einen Typus zurückzuführen, weil die Einheit im Bauplan des Fischhirns durch die Modificationen desselben so übertönt wurden, daß jene nicht erkannt werden konnte, solange es an den zu ihrer Erkenntnis nötigen Kriterien fehlte. So schreibt Goronowitsch (1886):

„Das Vorderhirn von Amia zeigt also Anschlüsse an diejenigen Organisationen, welche sich bei den Selachiern der zweiten Gruppe finden. Zu demselben Typus gehört auch das Vorderhirn der Knorpelganoiden. Es ist am wahrscheinlichsten, daß bei den directen Vorfahren der Knochenfische das Gehirn nach diesem zweiten Typus gebaut war. Dabei ist von Interesse, daß die Selachier dieses zweiten Typus nicht zu den primitivsten Formen gehören.“ Unter dem zweiten Typus versteht der Autor diejenigen Formen der Selachier, welche Miklucho-Maclay als zweite Differenzirungsreihe zusammengefaßt hatte und deren Hirn durch Zusammendrängung der einzelnen Hirnabschnitte, Kleinheit der Ventrikel, Reduction des Unterhirns und schwache Ausbildung des Kleinhirns charakterisirt sei. Es sind dies Scyllium, Pristiurus, Raja, Torpedo, Squatina.

Außer Goronowitsch giebt v. Kupffer in seinen ebenso exacten als geistreichen „Studien zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte des Kopfes der Kranioten“ eine Zusammenstellung der Form des Vorderhirns bei verschiedenen Fischen und kommt p. 51 zu dem folgenden Schlusse: „Nach diesen Beispielen zu urteilen, besteht ein auffallen-

Digitized by Google

der Unterschied zwischen den Ganoïden einerseits, Selachiern und Teleostiern andererseits. Ein bei den Ganoïden ausgedehnter Hirnteil, das gewölbt hervortretende Pallium des Nebenhirns (präpinealen „Zwischenhirnes") erhält sich weder bei Selachiern noch bei Teleostiern in ähnlicher Ausbildung, sondern erscheint hier fast bis zum Verschwinden reducirt und dabei umgestaltet".

Diese Urteile sind begreiflich mit Rücksicht auf die unvollkommene Kenntnis des Hirns der für eine richtige Beurteilung der Stammesverwandtschaft wichtigsten Formen. Vergleichen wir aber die Gehirne derjenigen Fische, welche den für phylogenetische Fragen schwerstwiegenden Familien und Ordnungen angehören, so stellt sich heraus, daß nicht nur alle Uebergänge in der Vorderhirnbildung von den Teleostiern bis zu den Ganoiden zurück vorhanden sind, wie sie Goronowitsch nachgewiesen hat, sondern daß auch das Vorderhirn der Ganoiden am allermeisten Aehnlichkeit besitzt mit dem der ihnen wohl von allen Selachiern zunächst stehenden Notidaniden, den Holocephalen und von Ceratodus, als der primitivsten Form der Dipnoer. Sodann: daß das Hirn der Notidaniden die einfachste Organisation in der Reihe der Selachier zeigt, auf welche das der anderen Selachier nach dem Maße ihrer systematischen Verwandtschaft zurückzuführen ist.

Um Verwechslungen vorzubeugen, muß ich gleich vorausschicken, daß ich denjenigen ependymatösen Hirnabschnitt, welcher sich vor der Paraphyse und zwischen den Hemisphären ausbreitet, vorne in der Medianebene durch den Recessus neuroporicus (v. Kupffer's Lobus olfactorius impar) begrenzt, als Lamina supraneuroporica bezeichne, womit nichts über seine Zugehörigkeit zu irgend einem andern Hirnabschnitt präjudicirt ist, während doch seine Lage zum Neuroporus und dem aus ihm hervorgehenden Rec. neuroporicus wohl am besten ausgedrückt ist. Sie ist der Endabschnitt der Scheitelplatte. v. Kupffer heißt sie „präpineales Zwischenhirn" und „Pallium des Parencephalon (Nebenhirns). Die morphologische Beschaffenheit dieser Lamina supraneuroporica, ihre Begrenzung und ihr Verhalten dem Vorderhirn gegenüber, combinirt mit der Beschaffenheit der Vorderhirnwandungen und dem Grade ihrer Verdickung liefert uns die Kriterien für die Beurteilung des Fischvorderhirns. Auf diese Kriterien hat zwar schon v. Kupffer a. a. O. zum Teil aufmerksam gemacht, ist jedoch infolge der Mangelhaftigkeit des bisher vorliegenden Materials zu dem oben citirten Urteile gekommen.

Digitized by Google

Am Hirn der Knochenfische wölbt sich über den Vorderhirnventrikel ein durch keine oder eine höchst schwache Hirnsichel eingeschnürtes ependymatöses Pallium, welches lateralwärts übergreift und die paarigen, stark verdickten Basalganglien überdeckt (Fig. 5). Die Beschaffenheit des Teleostierhirns ist so oft und so eingehend geschildert worden, dass ich sie als durch die trefflichen Arbeiten RABL-RÜCKHARD's und GORONOWITSCH's hinlänglich bekannt voraussetzen kann.

Weniger deutlich geht aus GORONOWITSCH's Schilderung hervor, wie weit bei Ganoiden Ependym und verdickte Wandsubstanz an der Bildung des Vorderhirns teilnehmen. Namentlich fehlt unter den zahlreichen Abbildungen GORONOWITSCH's eine dorsale Ansicht des von ihm beschriebenen Störgehirns. Unsere Fig. 4 giebt ein solches Bild und lässt die Abgrenzung und Ausdehnung der Lamina supraneuroporica erkennen. Sie ragt zungenartig weit nach vorne, die Hemisphären gänzlich trennend; in der Medianebene trägt sie keine Sichelfurche. Nach der Seite greift sie nicht so weit über wie bei Teleostiern, so daß zu beiden Seiten die aus verdickter Hirnsubstanz bestehenden Lateralwandungen (Fig. 4, 2) deutlich hervortreten. Die Basalganglien sind weit weniger verdickt als bei Teleostiern, aber auch durch eine ziemlich tief eingreifende Furche des Ventrikels von einander getrennt. An das so beschaffene Vorderhirn setzen sich beiderseits Lobi olfactorii an, deren Wandungen etwa von derselben Stärke sind, wie diejenigen des Vorderhirns überhaupt und deren Höhlen mit dem Vorderhirnventrikel communiciren. Beim Stör wie beim Teleostier erhält der Medianschnitt des Vorderhirns ein eigentümliches Gepräge. Vom Opticus oralwärts bis zum Recessus neuroporicus besteht die Bodenplatte nur aus Ependym und vom Recessus neuroporicus bis zur Commissura superior wiederum, denn in gleicher Weise wie bei den Knochenfischen schneidet die Ventrikelfurche, welche die Basalganglien trennt, so tief ein, daß die Bodenplatte zeitlebens den ependymatösen Charakter bewahrt.

Notidaniden. In überraschend ähnlicher Weise wie bei Acipenser ist bei Heptanchus, Hexanchus und soviel ich aus den Abbildungen von GARMAN schließen kann, bei Chlamydoselachus das Vorderhirn beschaffen. Die beträchtlichste Differenz zwischen Notidaniden und Sturionen besteht in der verschiedenen Ausbildung der Lobi olfactorii. Während diese beim Stör aufsitzen, sind sie bei Notidaniden gestielt, stark nach vorne in die Länge gezogen; doch ist immerhin der primitive Charakter insofern gewahrt, als die Bulbi olfactorii hohl sind, als auch dadurch, daß ihre Höhlen durch die langen

Digitized by Google

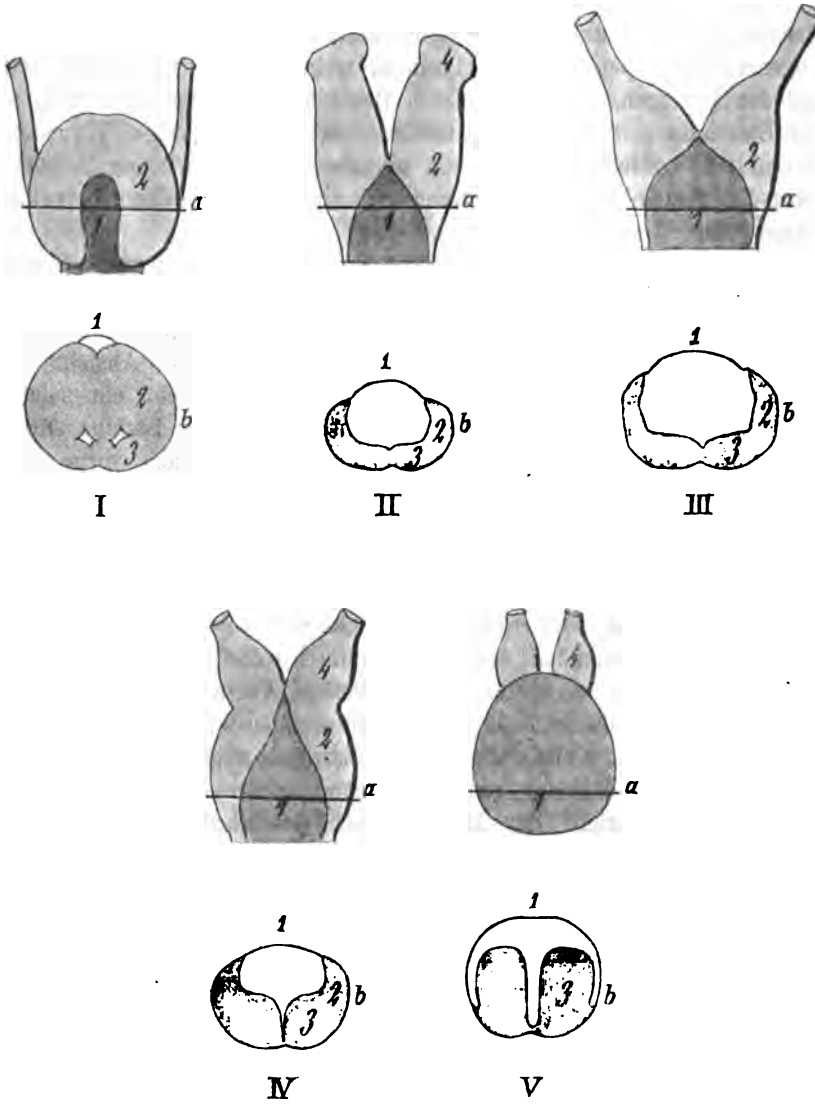


Fig. 1. Vorderhirn von Carcharias glaucus.

Fig. 2. Vorderhirn von Chimaera monstrosa.

Fig. 3. Vorderhirn von Hexanchus griseus.

Fig. 4. Vorderhirn von Acipenser ruthenus.

Fig. 5. Vorderhirn der Forelle; *a* dorsale Ansicht, *b* Querschnitt; 1. Lamina supraneuroporica. 2. Laterale Vorderhirnwandung. 3. Basalganglien. 4. Bulbus olfactorius. Die Gehirne sind alle auf ähnliche Größe reducirt; die Stelle der Querschnitte *b* ist auf *a* durch einen Strich angedeutet.

Digitized by Google

Tractus mit der Vorderhirnhöhle communiciren. Dieses abweichende Verhalten der Lobi olfactorii scheint mir jedoch nicht von so großer Bedeutung; denn wir finden bei sonst sehr nahe verwandten Genera sitzende oder gestielte Bulbi olfactorii (Chimaera und Callorhynchus). Diesen Differenzen untergeordneter Art stehen dagegen zahlreiche Punkte der Uebereinstimmung gegenüber. Auch bei Notidaniden (Fig. 3) erstreckt sich die Lamina supraneuroporica bis ans orale Ende des Hirns, hat dieselbe dreieckige Gestalt wie bei Acipenser. Die lateralen Wandungen des Vorderhirns bilden ebenfalls seitlich unter der Lamina superaneuroporica hervortretende Vorwölbungen. Auch in Bezug auf ihre Verdickungen sind sie denen von Acipenser am ähnlichsten (Fig. 3 sp. 4 *b*), doch schneidet die mediane Rinne des Ventrikels nicht so tief ein, andererseits sind auch die Basalganglien kaum entwickelt. Ein Querschnitt durch das Notidanidenvorderhirn hat große Aehnlichkeit mit einem solchen durch die Medulla oblongata irgend eines Anamniers. Ueber den Medianschnitt habe ich zu bemerken, dass der Recessus neuroporicus am ausgewachsenen Hirn zu sehen ist, daß dagegen die Basalplatte keine ependymatöse Beschaffenheit hat; ob darin ein primitiver oder ein reductiver Zustand zu erblicken sei, kann ich augenblicklich nicht entscheiden. Wären die Zeichnungen, welche Miklucho-Maclay vom Notidanidenhirn und Ganoidenhirn giebt, nur ein wenig genauer gewesen, so hätte die weitgehende morphologische Uebereinstimmung im Vorderhirn dieser beiden primitiven Formen nicht bis auf den heutigen Tag ungesehen bleiben können.

Das Vorderhirn der Holocephalen (Chimaera und Callorhynchus) ist schon 1848 von Busch in großen Zügen richtig beschrieben worden; doch fehlen begreiflicherweise Angaben über die Ependyme. Die eigentümliche Streckung des Hirns von Holocephalen steht in engem Zusammenhange mit der seitlichen Compression des Kopfes und der mächtigen Entfaltung der Augen. Lassen wir jedoch diese Factoren außer Rechnung, so nähert sich das Vorderhirn von Chimaera (Fig. 2) in manchen Punkten demjenigen von Notidanus und Acipenser. Erstens ist ein mit der Vorderhirnhöhle communicirender Lobus olfactorius vorhanden; zweitens sind die Wandungen des Vorderhirns (Fig. 2 *b*) von relativ gleicher Ausbildung wie bei Notidanus; drittens ragt die Lamina supraneuroporica unverdickt bis zum Recessus neuroporicus und besitzt länglich-dreieckige Gestalt; sie hat ebensowenig wie bei Notidaniden und dem Stör eine Sichelfurche. Fast wie bei Chimaera ist das Vorderhirn von Callorhynchus beschaffen, mit dem

Digitized by Google

Unterschiede, daß hier die Tractus olfactorii dünnwandig und in die Länge gezogen sind.

Das Hirn von Ceratodus ist uns bisher nur durch eine Zeichnung von Beauregard bekannt (1881). Nach ihr sind auch hier die Bulbi olfactorii offen; ihre sowie die übrigen Vorderhirnwände sind gleichmäßig, aber relativ schwach verdickt. Die Lamina supraneuroporica scheint dreieckige Gestalt zu besitzen und ziemlich weit nach vorne zu ragen, so daß wohl auch bei diesem Gehirn im erwachsenen Zustande der Recessus neuroporicus dürfte nachzuweisen sein. Allem Anschein nach wird sich auch das Ceratodushirn dem Typus der bei Ganoiden, Notidaniden und Holocephalen mit geringen Modificationen vorhanden ist, anreihen lassen. Anhangsweise sei hier erwähnt, daß endlich auch das Vorderhirn von Petromyzon in Bezug auf Ausdehnung und Beschaffenheit der Lamina supraneuroporica, der Vorderhirnventrikel, Verdickung der Vorderhirnwandung und Bulbus olfactorius sich auf das Vorderhirn der genannten Fische beziehen läßt.

Was den zweiten Punkt betrifft, die niedere Stellung des Notidanidenhirns unter den Selachiergehirnen überhaupt, so ist sie schon von Miklucho-Maclay hervorgehoben worden. Hier kommt es mir nur darauf an, darzuthun, daß die Lamina supraneuroporica bei der Beurteilung in Betracht zu ziehen ist und daß die Reduction dieses Abschnittes bei specialisirteren Selachiern Hand in Hand geht mit dem Fortschreiten der Wandverdickung und der Reduction des Vorderhirnventrikels. Dem Hirn der Notidaniden nähert sich am meisten das von Scymnus, Spinax und Cestracion. Bei Acanthias und Centrophorus, deren Hirn in seiner äußeren Configuration sich am meisten an diese Formen anschließt, ist der Tractus olfactorius bereits verschmolzen; die Bulbi aber sind hohl geblieben; bei allen reicht die Lamina supraneuroporica mindestens über die Hälfte des Vorderhirns hinaus. Eine abweichende Ausbildung besitzt das Hirn einer weiteren Gruppe von Selachiern, zu welchen Scyllium, Pristiurus, Galeus, Mustelus gehören; hier sind die Wandverdickungen gleichmäßig und die Tractus kurz, dagegen solidificirt die Lamina supraneuroporica vom Recessus neuroporicus her mehr oder weniger stark. Eine eigentümliche Modification erfährt das Vorderhirn bei Lamna und Carcharias (Fig. 1). Hier verdicken sich die lateralen Wandungen gewaltig; das Hirn zeigt äußerlich Kugelgestalt. Im Innern aber wird der Ventrikel bis auf drei enge Lumina reducirt, von denen zwei basal liegen und wenig tief nach vorne dringen; der dritte zweigt sich dorsal unpaar ab und ist von der hier in länglich-elliptischer Form verlaufenden Lamina supraneuroporica bedeckt, welche demnach bei Gehirnen, die

Digitized by Google

nicht in axialer Richtung comprimirt sind, am längsten der Verdickung zu widerstehen scheint. Die Tractus olfactorii sind solid, die Bulbi hohl, wie bei Centrophorus. Im Verhalten der Lamina supraneuroporica schließen sich die Rajiden der Scylliumgruppe an, indessen sie in der Bildung der Lobi olfactorii weitergehende Reduction aufzuweisen haben. Läßt man nun die Vorderhirnwandungen sich noch stärker verdicken als bei Carchariiden und Lamniden, so verschwindet die Lamina supraneuroporica und die Vorderhirnventrikel gänzlich; so sind die Gehirne von Zygaena, Trygon und Myliobatis aus ihren verwandten hervorgegangen. Die Acölie ist hier Convergenzerscheinung und nicht Merkmal gemeinsamer Abstammung, so daß die Zusammenstellung der hierher gehörigen Formen, wie sie Miklucho-Maclay vornimmt, eine durchaus künstliche ist. Gewiß ist nicht ohne Interesse, daß die Substanzzhuname des Vorderhirns innerhalb der Selachier in centripetaler Richtung verläuft und endlich zur Verdrängung der Ventrikel führt. Dieser Modus der Substanzzunahme ist offenbar ein gänzlich verschiedener von demjenigen, durch welchen das Vorderhirn der höheren Wirbeltiere an Masse zunimmt. Diese Verschiedenheit muß ihren Ausdruck in der Histogenese des Vorderhirns finden und läßt sehr lebhaft bezweifeln, ob wir es wohl überhaupt mit homologen Organen zu thun haben, wenn wir die Hemisphären der Selachier mit denen der höheren Wirbeltiere vergleichen.

So kommen wir also durch die Vergleichung der Fischgehirne auf Grund der eingangs erwähnten Merkmale (Ausdehnung und Beschaffenheit der Lamina supraneuroporica, Verdickung der Vorderhirnwandungen, Verhalten der Hirnventrikel und der Lobi olfactorii) zu dem Ergebnis, daß es recht wohl möglich ist, die anscheinend gänzlich divergenten Formen des Vorderhirns auf einen einheitlichen Typus zurückzuführen. Dieser Typus ist dadurch gekennzeichnet, daß das gesamte Vorderhirn ungefähr gleich starke Wandungen besitzt, in der Mitte von einer dreieckigen, mit der Spitze im Recessus neuroporicus liegenden Lamina supraneuroporica dorsal abgeschlossen ist. An dem typischen Fischhirn hat sich auch der Recessus neuroporicus erhalten; die Lobi olfactorii können mehr oder weniger stark ausgezogen sein, doch communiciren jedenfalls ihre Höhlen mit dem Vorderhirnventrikel. Starke locale Wandverdickungen, wie sie innerhalb der Selachierreihe und bei Teleostiern auftreten, deuten nicht auf primitive, sondern auf specialisirte Zustände; ebenso gänzliche Solidification von Tractus und Bulbus olfactorius. Endlich zeigt sich in der Ausdehnung der Ventrikel allmähliche Reduction nach verschiedener Richtung: während das primitive Fischhirn hemiamphicöl ist (Acipenser, Chimaera, Callo-

Digitized by Google

rhynchus, Ceratodus, Notidaniden, Petromyzon) tritt einerseits bei Teleostiern als Rückbildungserscheinung Monocölie auf. Bei Selachiern haben wir sodann alle möglichen Uebergänge von Hemiamphicölie durch Monocölie zur Acölie; diese, hervorgegangen durch Auffüllung der Ventrikel mit Hirnsubstanz, ist durch Specialisirung ursprünglich hemiamphicöler Gehirne in verschiedenen Linien entstanden. (Trygon, Myliobatis, Zygaena, Myxine.) Andererseits ist aus dem hemiamphicölen Gehirn das vollkommen amphicöle geworden durch mächtigen Aufschwung der Vorderhirnhemisphären, in welchen sich vom Lobus hippocampi her Rinde bildet (vergl. Centralnervensystem von Protopterus p. 34—38).

Eine solche Auffassung von der Verwandtschaft des Vorderhirns der verschiedenen Fische scheint uns deswegen plausibel, weil die nachgewiesenen Zusammenhänge recht wohl in Einklang zu bringen sind mit der Stammesgeschichte der niedrigen Wirbeltiere, wie sie uns die übrige vergleichende Anatomie und die Paläontologie bei aller Lückenhaftigkeit lehrt. Andererseits wird die Richtigkeit neuer Kriterien wohl durch nichts besser erprobt, als dadurch, daß die an ihnen gewonnenen Resultate mit den von anderen sorgfältiger studierten Organsystemen übereinstimmen.

Nachdruck verboten.

A word of reply to Mr. Bourne's „Review: The Nephridia of Leeches“ [1]).

By H. Bolsius, S. J., Oudenbosch.

With 1 Plate.

The April number of the Quart. Journ. of Microsc. Science contains under the title of „Review“ a rather sharp criticism of my observations on the segmental organs, or nephridia, of the leeches.

1) Diese Notiz wurde am 15. August 1893 dem Quart. Journal of Micr. Sc. zugeschickt als Antwort auf eine Kritik, von Mr. A. G. Bourne hinsichtlich meiner Untersuchungen über die schleifenförmigen Organe der Blutegel veröffentlicht in der April-Lieferung 1893 der genannten Zeitschrift.

Am 8. Dec. 1893 erhielt ich von Prof. Ray-Lankester meinen Aufsatz mit der Bemerkung zurück, daß er keine Aufnahme in dem Quart. Journal of Microsc. Sc. finden könne.

Auf meine Bitte hat dann der Herausgeber des „Anatomischen Anzeigers“ in die Aufnahme gewilligt, obwohl der Gegenstand dem Bereiche dieser Zeitschrift etwas fern liegt. H. Bolsius, S. J.

Digitized by Google

The author, Mr. A. G. BOURNE of Madras, declares that my views on the general structure of these organs are entirely erroneous.

On the other hand, after having very carefully read Mr. BOURNE's criticisms and re-studied his previous publications on the subject, I remain of the same opinion as before, and maintain all my views and conclusions.

Under these circumstances I feel obliged to reply to these criticisms, in the interest of science; and intend to do so as shortly as possible. On different points I could have contented myself with reminding Mr. BOURNE that positive observations always prevail over negative ones or mere inductions. But on second thoughts I found it better to seek out some of the causes of Mr. BOURNE's errors and by so doing cast a little more light on the question of the nephridia.

I.

Let me remark, first of all, that Mr. Bourne declares he would not criticise at all the cytological part of my researches. I am very much obliged to him for it, as that part is by far the most important of my work.

On the other hand it is rather curious how he has been able to avoid doing so, anatomy and cytology being, in these organs, so narrowly bound up together that it is sometimes impossible to settle the exact limits between them.

It is quite impossible to understand the general anatomical disposition of the segmental organ without paying great attention to the inner structure as well as to the very peculiar external relations of their component cells. And most of Mr. BOURNE's misunderstandings owe their cause to the fact that he did not always pay sufficient attention to the minute structure of the cells and even of what he calls the lobes of the organs, as appears clearly from his descriptions of Clepsine (and Nephelis?)

II.

Hirudinids.

a) Mr. BOURNE's description of the segmental organ of these leeches may be summed up as follows:

The organ includes six different parts:

1) A naked part beginning at the vesicle — the drain-pipe. *J—g.* Fig. 1.

2) A first group of cells with ramified intracytoplasmic ductules. Into this main lobe enters the drain-pipe. Fig. 1 *h—d.*

Digitized by Google

3) A second group of cells, the apical lobe, similar to the first but well separated from it. Fig. 1 *f*—*g*. The drain-pipe enters it also, runs through it, gets out and re-enters the main lobe in *c*; it runs through this latter again and gets out of it at the point *e*.

4) From *e* to *f* runs the recurrent lobe, containing ductules and only once the drain-pipe coming from the main lobe and going to the apical lobe again, where it comes to its end by receiving some of the principal branches of the intracellular network composed of all the ductules running through all the lobes or parts of the organ.

5) An appendicular lobe, the testis-lobe, containing ductules but no part whatever of the drain-pipe, is attached to the main lobe.

6) This testis lobe ends at a peculiar ciliated organ that the author calls funnel, not because its form and relations justifie that denomination, but as being evidently homologous with the terminal, really funnel-shaped organ of the chætopods.

b) My own way of describing the organ has been very dissimilar to Mr. BOURNE's, though not in many points contradictory.

I have considered it as being from end to end a simple tube. This tube, on the greatest part of its length is surrounded with cells each of which contains a system of ramified intracellular ductules. These ductules are in communication with one another, from cell to cell, and, in certain places, especially in the lower part of the tube they open into the central duct; this relation, on the latter part of the organ, peremptorily demonstrated by microtomical sections, had been stated by ARN. LANG.

The distal extremity of the organ is composed of cells exactly similar to those composing the sheath of the tube, but no central tube runs through it. It contains only ductules and evidently corresponds to the testis-lobe of Mr. BOURNE. This terminal lobe approaches the ciliated organ — the funnel of BOURNE — that I have always regarded as homologous to the terminal funnel of the chætopods and of the ideal type of nephridium. But it does not enter into direct communication, not even into contact with it; connective tissue being always found between them — a fact that I have regarded in my simplicity as rather interesting especially on account of the homology of the ciliated organ with the typical funnel; — and I still continue doing so [1]).

1) Let me remark that Mr. BOURNE who was formerly much inclined to admit the actual continuity, makes in his critical article the

Digitized by Google

There is no communication, through the segmental organ, between the coelom and the exterior, — a very common disposition amongst the vertebrates, for instance.

Let us leave aside for the present the other details I have pointed out.

The reader has remarked that I do not speak in this description of any recurrent part of the central tube or excretory canal. Is it that I deny the existence of any such part? Not in the least. I have on the contrary expressly declared that this tube is very sinuous — I have used the word "tortueux" that means extremely sinuous or winding. But I did not insist on the disposition of these sinuosities because, as I have said, I have paid more attention to the minute anatomy than to the external form that may be easily studied by mounting the whole organ in balsam. I admit the existence of all the circumvolutions Mr. BOURNE may describe with the aid of that kind of preparation, though I have abstained from speaking about them, — exactly as any histologist would be allowed to describe the digestive tube with appendages, salivary glands, liver, etc., without speaking a word about the circumvolutions or the recurrent disposition of the colon.

The funnel question being put aside for the present, — with also certain details of lesser importance, — I differ from Mr. BOURNE especially by the fact that I do not speak of any distinct and autonomous mass of cells that would be run through, two or three different times by a single tube.

I have a very serious reason for doing so, and it is that I believe that no such masses exist on the nephridium.

What Mr. BOURNE designates as main lobe and apical lobe are simply two parts of the tube with its sheath of cells, where the sheaths of two parallel sections are put very closely together and more or less united to one another (fig. 1, *A*—*B*). There is nothing like a simple and homogeneous mass of cells pierced and run through by two different sections of the same tube, one of them deserving the name of recurrent duct; the sections are simply put side by side. Their union is not so intimate that it might be taken for a complete fusion.

Mr. BOURNE himself has observed that the cells surrounding the

---

following confession: "The funnel is always (in the genera with a compact nephridium) placed to the extremity of the nephridium, though not always perhaps in actual anatomical connection with it" (l. c. p. 559).

Digitized by Google

two parallel ducts are not exactly similar; the ductules around the direct section are larger than those surrounding the recurrent part. His fig. 1, *A—B*, reprinted in his critical paper, very clearly shows that the main lobe is divided into two different parts, each of which belongs to two different sections of the tube. In fact there is connective tissue between the two united sheaths of the parallel sections.

Mr. BOURNE did not remark it, as it was scarcely possible to do with the method he prefers. In his critical article he makes a rather compromising confession: "I am still in doubt", he says, "as "to whether the ductules in the cells of the main lobe enveloping "the duct near *A* (woodcut, Hirudo) are in direct communication "with those of the cells enveloping the other duct running parallel to "it, viz. the duct near *B*; the former are larger and less branched "than the latter, still I believe that communications exist" (l. c. p. 556).

That is to say that he had not seen the communication he boldly draws in his fig. 1, *A—B* going from a cell belonging to the sheath of the direct duct to another cell belonging to the sheath of the recurrent duct.

Authors ought not to draw details they have not seen; I never draw what I simply believe to exist, knowing that an apparently insignificant detail may have a great and unlooked-for importance.

Now let us suppose that there is no connective tissue between the two parts in connection and that there is real fusion between the two sheaths and actual communication between the two systems of ductules. Even then it would still be rational to consider the main and the apical lobes as resulting from a secondary union of two different sections of the duct with its sheaths of cells.

All this being pointed out the reader will easily allow that my fig. 3, as well as the sketch of CARL VOGT and YUNG, may be accepted as a greatly simplified diagram of the general structure of the nephridium. Without approving or disapproving, for the present, Mr. BOURNE'S diagram, I think, I could strictly have accepted it, as concerns the outer lines, with the condition of correcting the inner structure as I have done in fig. 2, where the main and apical lobes show the real disposition of the tube, Mr. BOURNE'S mistakes or want of explanation being corrected.

However, — I insist upon this, — I give that modification of Mr. BOURNE'S diagram only with the view of clearly explaining my view, without any possible ambiguity, and, as I have said, not at all as if I had carefully verified it and found it exact in everything.

Digitized by Google

I wonder how Mr. BOURNE can give so great an importance and autonomy to the main and apical lobes, and how he can abstain from any interpretation of the process of the genesis of these lobes, the twofold nature of which clearly appears in sections like his fig. 2, *A—B*.

He seems to have been led to his views by the theoretical principle that the nephridia must be similar in the Hirudinids and in the other families, more than by the strict observation of facts; and, having discovered a recurrent duct in one of them, he has been easily induced to state what we may call the recurrent-duct-theory.

Unfortunately I am obliged to differ from his opinion as regards two genera of these families, viz: Clepsine (Glossiphonie) and Nephelis, still more widely than as regards the Hirudinids, the nephridia of the former being much more different from those of Hirudo than Mr. BOURNE might believe.

III.

Nephelis and Clepsine.

a) The nephridium of Clepsine, in Mr. BOURNE's opinion (fig. 4, Taf. V) is built up on the same plan as that of Hirudo. In his diagram it differs from the latter especially by the fact that the duct — always single and possessing a recurrent part — runs through only one mass of cells, which corresponds to the main lobe of Hirudo.

The cells which compose this lobe contain ramified ductules. A testicular lobe, ending at the funnel, is annexed to the main lobe, but is not traversed by the duct.

b) To my mind, on the contrary, the segmental organ of Clepsine and Nephelis is greatly different from that of Hirudo. The chief difference I have detected is that it consists only of a single row of cells (fig. 5, Taf. IV); these cells form the wall of the duct which is not surrounded by a sheath of other cells as it is in the Hirudo. This row of cells, homologous to the drain-pipe of Hirudo, without its sheath of cells, is not traversed by a single canal, but by two or three different pipes, according to the regions. If followed through the cell row each of these ducts may be seen resolving itself in the upper part of the organ, into a bunch of tiny ramifications.

It is quite certain that the three lumina found in certain transverse sections do not belong to one single duct thrice coiled up, but to three different ducts passing through one single row of cells, and meeting only in the lower part of the organ.

There is no continuity between the segmental gland and the ciliated organ or funnel.

Digitized by Google

In Clepsine the nephridium differs only from that of Nephelis in the manner the cells are united. Instead of being stuck to each other on a large surface as in Nephelis, they are united by two or three bridges, each of which contains either one or sometimes two ducts. These bridges vary greatly in size; some are very thick and short; others are long and thin.

The differences between Mr. BOURNE's statement and my own clearly appear in my diagram fig. 5 if compared in that of my opponent's fig. 4.

Let us remark that the organ in my diagram of Clepsine is supposed to be entirely unrolled, as is also the case in fig. 3 relating to Hirudo.

The chief points on which I disagree with Mr. BOURNE are the following:

1) There are three separate ducts, and not a single one coiled up in such a way as to pass thrice through the same mass of cells.

2) None of these three ducts is surrounded by a sheath of cells with ramified ductules; the ductules where they are seen belong to the peculiar duct-cells in which the three ducts end.

Mr. BOURNE's fig. 4, section *A—B*, is thus entirely erroneous. The ducts have no special wall, I mean no other wall than that composed of the cells they run through.

Mr. BOURNE seems here again to have been led astray by the preconceived idea of an adequate analogy between the different genera in question, and, as a consequence, to have admitted a priori the existence, in the nephridium of Clepsine, of two distinct elements: the wall-cell and the ductules-cell. The mass of ductules-cells would then be homologous to the main lobe of Hirudo and thrice traversed by the duct. But that is quite a mistake.

In fact the duct-cell and the ductules-cell are distinctly existent in Hirudo, and correspond to the central canal and to the sheath of cells. But there is nothing like the sheath in Nephelis and Clepsine. The wall-cells alone, set up in a single row and pierced by the three ducts are present, and a few of them only contain terminal ramifications. Had our opponent detected in his first works the real structure of the duct-wall, he most probably would have found out the superior ending of the three ducts and abandoned at least for Clepsine and Nephelis his recurrent-duct-theory.

In his critical paper however he makes a very important concession. After a close re-examination of his preparations he arrives at the following practical conclusion and frank confession: „My diagram

Digitized by Google

"(woodcut: Clepsine *A—B*, see fig. 4) and its description and re-
"ferences to it in the text are, I admit, bad; the three ducts, one
"branched and the other two unbranched, and the three nuclei should
"have been shown as they are represented in the diagram, but not
"the outlines of the smaller cells; nor should I have spoken of two
"cells as lying within the third" (l. c. p. 563—564).

It is very strange that after such an acknowledgment of the real cellular structure he did not take the trouble to verify my description of the structure of the ducts by accurately following a complete series of sections.

Puzzled by Mr. BOURNE's persistency in admitting a single duct thrice coiled up or recurrent, instead of three separate canals uniting in the lower part, I applied myself again to the study of teased preparations, taking great care to exactly follow his methods.

These new researches gave fresh confirmation of my views, as well as some indications as to the cause of some of Mr. BOURNE's misunderstandings.

For instance, I am quite sure that the very long commissures by which certain cells are united, have been taken by him, as well as by OSC. SCHULTZE, for separate portions of the whole organ, this latter supposed to be unitubular and winding. That is what several preparations like my fig. 6 have induced me to believe.

This figure represents a large portion of the organ, as obtained by dissociation with nitric acid. In *c*, *c*, *c* are shown several commissures, each of which is, in fact, traversed by a duct, not shown in the figure.

It is extremely strange that Mr. BOURNE never saw these commissures in his dissociations; they are as strikingly visible as in sections, and the clear spaces that separate them, even the shortest ones, so clearly appear that "the student dissecting the leech for the "first time" to whom Mr. BOURNE is pleased to compare me, would not have failed to see them. He writes however, in his critical article: "I have never seen (nor apparently has SCHULTZE) in teased "preparation any thing like Mr. BOLSIUS' fig. 8 (3)."

It is quite certain that he has seen some of them; but, like SCHULTZE, he has regarded the longest ones as free portions of the whole organ. There is one of these commissures that seems to be constantly much longer than the other ones, *lc*, fig. 6 and 7; very probably SCHULTZE and BOURNE have taken it for what the latter calls "recurrent lobe" or at least for some portion free from attachment with the so-called main lobe.

Digitized by Google

I shall not try to give a complete and adequate interpretation of fig. 8 of SCHULTZE. Let me simply remark that the portion *D* is extraordinarily similar to the longest commisure, *lc,* of my fig. 6 and 7. These appearences and others of the same kind, obtained with Mr. BOURNE's own methods have led me to the conviction that some of the commissures — very short and separated by very small apertures — have entirely escaped SCHULTZE and BOURNE; and that some others, — very long, — have led both of them, especially the latter, to an entirely erroneous view of the general structure of the organ, in which too much attention is attached to the external form and too little to the inner structure.

Besides, whatever be the cause of these misunderstandings, I maintain that the organ consists of a single row of cells perforated by three separate canals, and, thus, very different from that of Hirudo. The intracellular nature of all its cavities is the only feature common to both. In fact this very important character is quite sufficient to give a serious basis to the histological analogy of these undoubtedly homologous organs; and there is no objection in the difference in the number of canals and other secondary features, against the generally accepted view of the affinities and relationship of the Hirudinids with the other families of the same group of worms.

Recapitulation.

To sum up:

1. As regards the genus Hirudo, I maintain my previous descriptions — including the diagram, fig. 3, insisting on the fact that it is given as a greatly simplified schema of the unrolled organ. Had Mr. BOURNE rightly understood my several memoirs, he would have discovered that the organ has always been supposed to be unrolled. I hope he will now acknowledge that on this point there was between us more misunderstanding than real disagreement, since I could to a certain extent accept his own diagram with the condition of explaining the inner structure as I have done and as he ought to have done himself long ago.

2. As regards Nephelis, a discussion between us is hardly possible. Mr. BOURNE in its 1884 paper regards the segmental organ of this animal as typically identical to that of Gnathobdellids. In his critical paper he does not give up his former view, though in contradiction with OSC. SCHULTZE, VEJDOVSKY, and others.

3. As regards the Clepsinids (Glossiphonids) there is real disagreement between Mr. BOURNE and myself; I also maintain my views:

Digitized by Google

a) The organ consists in a single row of cells, — contra BOURNE who gives in his drawings a special cellular wall to the duct, distinct from the cells of the solid lobes.

b) This row of cells is perforated by three different ducts, — contra BOURNE who contends that there is but one duct with a recurrent portion.

c) The cells are united either by two or by three separate commissures, containing one, two, or three ducts passing from one cell to another, — contra BOURNE who has not seen these very distinct commissures.

d) One of these commissures, *lc*, figg. 6, 7, with two ducts, seems to be generally very long and was very likely taken by SCHULTZE and BOURNE for one of the free portion of their supposed single duct.

This very curious commissure seems to have been the principal cause of the mistake these two authors have fallen into by regarding the whole organ as almost identically structured like that of Hirudo — a view that neither microtomic sections nor teased preparations allow me to approve in any way.

4. Finally I complain of Mr. BOURNE's way of discussion.

College-Oudenbosch (Holland)
31. July 1893.

Nachdruck verboten.

Nachtrag zu dem Aufsatze von C. B. DAVENPORT (No. 9, p. 283).

Vorbemerkung des Herausgebers:

Der Herr Verfasser wünschte bei der Correctur — welche erst 14 Tage nach Erscheinen der Nummer eintraf — die Tabellen IV, V und VI in eine, die unten folgende IV zu vereinigen und die Fig. 5 durch die neue (s. u.) zu ersetzen. Statt dessen erscheint nun dieser Nachtrag:

Table IV.

Regeneration in Obelia, combining results of cuts at all levels.

The numbers in the second column, opposite the different cases under "nos. of rings regenerated", have been obtained by adding together the percentages in the tables I, II and III opposite the corresponding numbers of the first columns and dividing the sums by 3.

Digitized by Google

No. of rings regenerated	Percentages		
	No. of cases observed	Regeneration of rings only	Regeneration of unsegmented tract
2	1,3	1,3	
3	11,3	11,3	
4	17,4	17,4	
5	13,0	13,0	
6	10,3	9,8	0,5
7	8,3	6,9	1,4
8	4,5	2,2	2,3
9	8,0	2,6	5,4
10	7,4	1,2	6,2
11	5,8	0,4	5,4
12	3,8		3,8
13	2,5		2,5
14	4,8		4,8
15	0,3		0,3
16	0,8		0,8
17	0,0		0,0
18	0,5		0,5

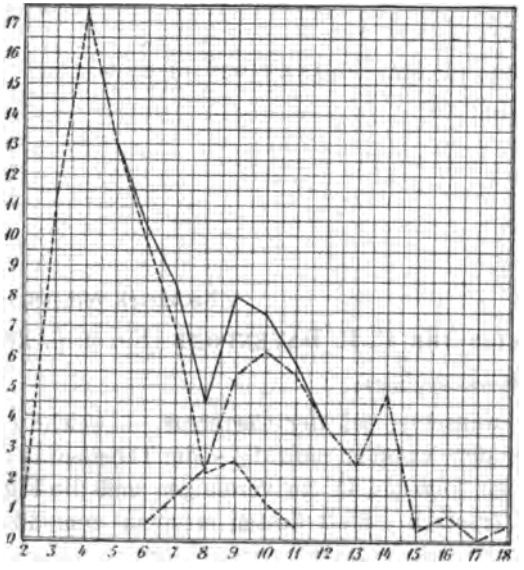


Fig. 5. Regeneration in Obelia after cuts at all levels. — Abcissae. No. of rings regenerated. — Ordinates. No. of cases observed, per cents. — Dotted line. Rings only regenerated. — Dot-and-dash-line. Unsegmented tract also regen. — Continuous line. Sum of all cases of regeneration.

Personalia.

Bern. Zum Prosector an der hiesigen Anatomie ist ernannt Herr Dr. K. W. Zimmermann, bisher Prosector in Gießen.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. — **28. April 1894.** — **No. 13.**

Inhalt: **Aufsätze.** William A. Locy, Metameric Segmentation in the Medullary Folds and Embryonic Rim. With 11 Figures. S. 393—415. — B. Solger, Zur Kenntnis der secernirenden Zellen der Glandula submaxillaris des Menschen. Mit 2 Abbild. S. 415—419. — Edvard Ravn, Ueber die Arteria omphalo-mesenterica der Ratten und Mäuse. Mit 4 Abbild. S. 420—424. — Anatomische Gesellschaft. S. 424. — Personalia. S. 424.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Metameric Segmentation in the Medullary Folds and Embryonic Rim.

(Preliminary Communication.)

By Professor William A. Locy, Lake Forest, Ill. U. S. A.

With 11 Figures.

I. Introductory and Historical.

A very suggestive line of inquiry has been opened to morphologists through the comparatively recent discovery that the entire neural tube of young vertebrate embryos is divided by constrictions into similar segments. Each segment is bounded, anteriorly and posteriorly, by transverse folds and the elevated area between them constitutes the segment to which the name metamere is given. These segments may be pictured to the mind as a series of transverse ridges and furrows occupying each side of the neural tube and not

Digitized by Google

extending across the median plane. They are exhibited in very young embryos of vertebrates, and degenerate before what may be designated the middle embryonic period.

The existence of such folds in the walls of the hind-brain has been known since the time of VON BAER, who, in 1828, first observed them in the embryonic chick, but it was not until 1888 that they were known to extend throughout the neural tube.

Since VON BAER'S time they have been observed and commented upon by various anatomists. REMAK, in 1850, made important observations and suggested that the segments in the hind-brain were connected with the origin of the nerves in that region. DURSY observed them in 1869. FOSTER and BALFOUR, in 1874, again suggested that they were of segmental importance. DOHRN accepted and extended this view in 1875.

In 1877, as competent an authority as MIHALKOVICS was inclined to interpret these segments as due to mechanical pressure of the mesoblast, and, therefore, not a fundamental feature of the medullary tube, but this view has since given way to a better acquaintance with the facts, and they are now generally conceded by morphologists to be of segmental value, and to represent a primitive segmentation of the neural axis.

BÉRANECK, in 1884, showed that there is a definite connection between certain of these segments and cranial nerves, thus giving, for the first time, a real foundation for establishing their segmental relations. KUPFFER maintained, in 1886, that these segments indicate a primary metamerism of the medullary tube. He found, also, the folds, or segments, extending into the spinal cord region, but could not trace them to its hinder end.

ORR, in 1887, traced very definitely the connection between these segments in the hind-brain and cranial nerves. In describing the segments he made use of the term "neuromeres" which has since been generally adopted on this side of the Atlantic. He described six in the hind-brain of the lizard (Anolis) giving their anatomical characteristics with great clearness. He observed no neuromeres behind the point of origin of the 10th nerve, nor did he find them in the fore- and mid-brain, but he concluded, hypothetically, that they were present in the anterior brain regions.

HOFFMANN, in BRONN'S Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs, 1888, records his observations on these segments in Lacerta and Tropidonotus. In these animals he found seven segments in the hind-brain connected with cranial nerves.

Digitized by Google

Mc Clure, following Orr's work, demonstrated the neuromeric segmentation of the neural tube throughout its whole extent, and published a preliminary announcement of the same in 1889. He showed the presence in the spinal cord of segments continuous with those in the brain and histologically similar to them. He examined these structures in embryos of the chicken, Amblystoma and the lizard (Anolis). He fixed upon six, in the chicken and lizard, and five, in Amblystoma, as the number in the hind-brain of each respectively. He found two in the fore-brain but left the number in the mid-brain undetermined, expressing the view, however, that there are two neuromeres in that brain region.

Miss Platt's work (1889), on primitive axial segmentation of the chick, agrees, in so far as neuromeric segmentation is concerned, with that of her predecessors, except as regards the relation of the nerve fibres to their corresponding neuromeres. According to her observations they spring primarily from the concavity between two neuromeres and not from the outward crest of a neuromere.

I shall show, later in this article, how my observations, on the place of origin of the fifth nerve, agree with those of Miss Platt.

Waters studied especially the mid-brain of Teleosts. He confirmed and extended the observations of Orr and Mc Clure. He counted eleven neuromeres in the entire brain region: six in the hind-brain, two in the mid-brain and three in the fore-brain. He did not find neuromeres in the brain of the cod earlier than the sixth day. Waters complete paper published in June 1892 is the most recent piece of literature bearing on the subjcet I have seen.

Besides the neuromeric segmentation there is a metamerism expressed in the mesoderm of the head, and upon that anatomical condition valuable work has been done by van Wijhe, Balfour, Marshall, Dohrn, Killian, Oppel and others. In the present article, I wish to waive a consideration of the mesoblast of the head, and confine attention to segmentation in the epiblast, since a great deal of what I have to say on that part of the subject is new, and is, I believe, now made known for the first time. The mesoblastic segmentation of the head of Torpedo ocellata has been beautifully worked out by Dohrn and Killian, but in Squalus acanthias it remains to be studied.

It appears, then, that our knowledge regarding the segmentation in the neural tube has passed through the phase of simple observation of its occurrence (von Baer '28, Remak '50, Dursy '69 and others) and has grown by successive additions, to the recent conception of

Digitized by Google

its segmental importance. In reaching this point, first came the work of Béraneck '84, and Orr '87, showing that the neuromeres of the hind-brain are definitely connected with nerves; following this, it was demonstrated by Kupffer '86, and Mc Clure '89, that the neuromeres extended throughout the neural tube, and that those of the trunk region merge gradually into those of the head region. Lastly, the neuromeres of the mid-brain have been especially studied by Waters 92: the condition of that brain region having been left undetermined by previous observers.

Among the problems that have arisen in studying the head region are those that deal with the nature of the primitive segments that have been modified to form the head, tracing the transformations of these segments, and determining the number that enters into its composition, and their arrangement with reference to the fore-, mid-, and hind-brain respectively. These questions have attracted much attention, and the fact that attempts to solve them have been made by using as criteria myotomes, branchial sense organs, gill-arches and neuromeres, without arriving at any final satisfactory conclusion, all goes to show the great difficulty of the problems. It goes also to show, that our knowledge of the segmentation of the head is still in a formative state, and so long as that is the case, any actually observed facts regarding that segmentation will be of value in helping clear the ground for the ultimate solution of the problems of metamerism of the head. It is this consideration that leads me to offer in the form of a preliminary communication some new facts that I have worked out on one of the Elasmobranchs — viz.: Squalus acanthias (Synon. Acanthias vulgaris). I have been able to determine in that form, that the primitive metamerism is exhibited in very much earlier stages than has yet been recorded for other animals. It first makes its appearance in the rudiments of the nervous system, and this fact has an important bearing upon its interpretation: — it is epiblastic, not mesoblastic. The division into segments is very distinct long before the closure of the neural groove, and it not only extends the whole length of the embryo, but, in Squalus acanthias, extends also some distance into the embryonic rim. I have traced, coherently, the history of these segments, in this Elasmobranch, from their earliest appearance up to the time they form "neuromeres" and begin to degenerate. I shall show that the relation of the parts of the brain to the segments, is not the same in early conditions that it is in later ones and, therefore, the interpretation of Waters that

Digitized by Google

there are primitively two, for the mid-brain, and three, for the fore-brain, requires modification.

Squalus acanthias is, if we may judge from the primitive relations exhibited by some of its organs, a very important form. There are, for instance, in this animal three pairs of optic vesicles serially arranged on the cephalic plate [1]) and I have shown [2]) that the first pair form the lateral eyes and the second pair the pineal outgrowth. In Squalus, the neuromeric segmentation, also, is very distinct and makes its appearance very early. From the work of previous observers it would be understood that these segments arise after the neural groove is closed or while it is in the act of closing. WATERS carries the idea throughout his paper that the metameric segmentation is relatively late, especially in the Teleosts, where he was unable to find any trace of this segmentation earlier than the sixth day of development. ORR and MC CLURE, do not in every case, state ages but from their figures and the text I understand that they have not detected this segmentation in any very young stage. The earliest recorded observation with which I am acquainted is for the thirty-hour chicken, but in all the figures I have seen illustrating this segmentation the auditory vesicles are already formed. Whatever may be the case in Teleosts and the lizard, I can say from my own observations on Amblystoma (one of the forms observed by ORR, MC CLURE and WATERS) that the metameric segmentation is present, just after the formation of the medullary folds, and during their period of broadest expansion (see fig. 11). In Squalus acanthias, the form I have especially studied, the neural segments are evident even earlier than this. They may be seen, in the trunk region and embryonic rim just after the embryo begins to be formed — in BALFOUR's stages *B* and *C*. These are stages preceding the formation of the medullary folds.

II. Descriptions of the Stages examined.

The earliest stage in which I have detected the metameric segmentation is represented in fig. 1. This is an age somewhere between BALFOUR's stages *B* and *C* [3]). The axial part of the embryo

1) Journ. Morph., Vol. IX, No. 1, Oct. 1893.

2) Anat. Anz., IX. Bd., No. 5 und 6.

3) I use the terms proposed by BALFOUR, as a ready means of fixing, approximately, the age of certain specimens, but, as will appear later, I do not think that his stages are adequate to represent the typical stages in the development of Elasmobranchs.

Digitized by Google

is just fairly established. The head-end is already wider than the rest of the embryo, it has begun to show that tendency to broaden that is characteristic of the anterior end of the embryo. The division into segments is most clearly defined in the non-axial part of the

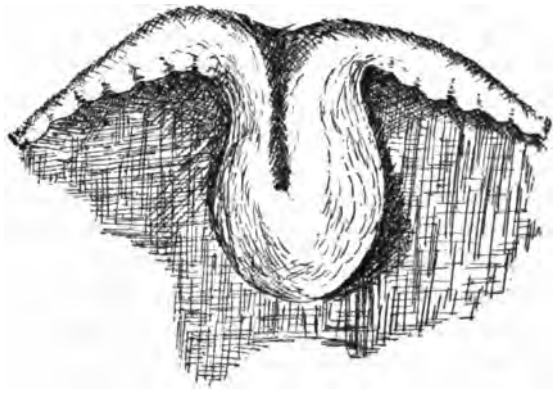


Fig. 1. Very young embryo of Squalus acanthias (Acanthias vulgaris) showing primitive segments in the embryonic rim.

embryo, but it also extends faintly into the axial part. The non-axial part of the embryo, is that thickened part of the blastodermic rim which extends in unbroken continuity from the embryo, and gradually merges into the germ ring. It represents (if we may accept the view of concrescence) the separated halves of the embryo that have not yet been brought together in the process of embryo formation. It might appear, at first thought, that the folds represented in this figure are mechanically produced by the sharp curving of the blastodermic rim to enter the axial embryo. But that such is not the case becomes evident in following the history of these segments. It will be noticed, that the segments are of uniform width and that they extend laterally further than the mechanical influence of the bending of the material that enters the axial embryo: moreover, this same segmented condition may be traced from this stage onward in unbroken continuity until it is clearly defined throughout the length of the embryo.

In fig. 2, the metameric segmentation extends along the lateral margins of the medullary plate, from the anterior tip of the embryo, backwards to the hinder end. In other embryos of this same age I have been able to trace the segments into the non-axial part of the

Digitized by Google

embryo. However, most of the figures illustrating this article are enlarged from photographs, and I have made no diagramatic alterations, but have represented what shows fairly on the photographs. The metameres are most clearly seen from below, in fact, they are rather difficult to observe from above, but the reason for this fact is not difficult to find. It will be noted, in this figure, that the lateral margin on each side is separated from the median part of the medullary plate by a furrow running lengthwise of the body.

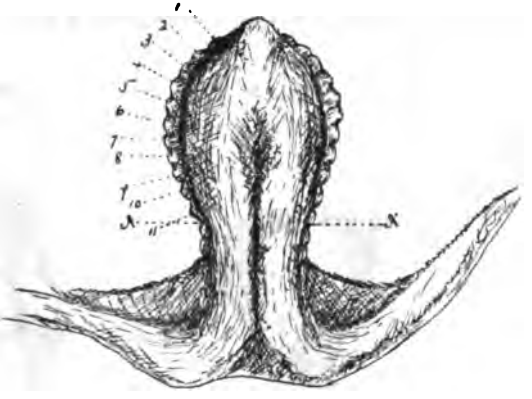


Fig. 2. Young embryo of Squalus acanthias, showing the two marginal bands in which metamerism is clearly expressed. The line AA^1 is drawn just in front of the future origin of the vagus nerve. There are 11 pairs of segments in front of it. Figs. 1 and 2 are prior to the formation of medullary folds, the furrow in the middle line of the embryo is not the medullary groove.

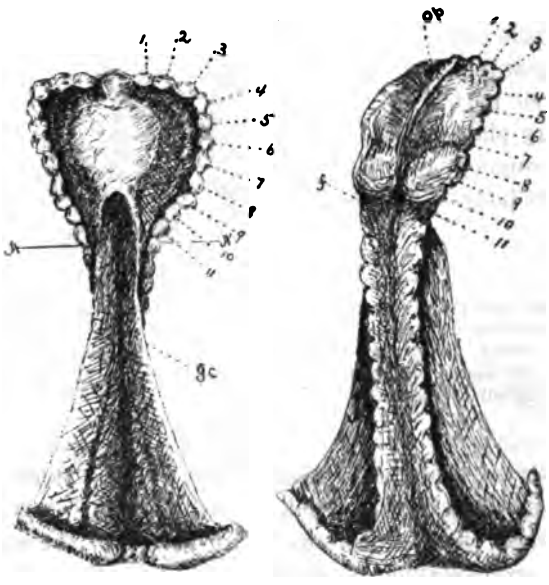
The furrow is very distinct in the head region, but, it extends also with less distinctness through the trunk region. In this way, marginal bands are marked off that run the entire length of the embryo, and the metameric segmentation is most distinct in these bands which represent, I think, the rudiments of the dorsal nerve cord. Sections show that these marginal bands, at this stage, are composed of thick groups of cells, and the neural plate between them is thinner. These bands of cells and their immediate derivatives form the material out of which the medullary folds are straightway produced. Now the conditions of the medullary folds in this animal are very unusual; when first formed, they are lateral, wing-like, expansions extending along each side of the embryo and overhanging the yolk. No sooner are they formed than they become ventrally curved, and, in this way, the most clearly segmented parts of the embryo are brought ventralwards, and this accounts for the metameres being much more distinct when viewed from the ventral surface.

Figs. 3 and 4 represent two views of the same embryo. It is

Digitized by Google

an older stage than that represented in fig. 2. The medullary folds are now fully formed and their ventral curvature is very marked. In fig. 3, the view is taken from below. The embryo has been removed from the blastoderm and placed upon its dorsal surface. This is, of course, the most favorable point of view for making observations; the glass dish containing the embryo, should be placed voer a black, non-reflecting, background and the embryo rotated into

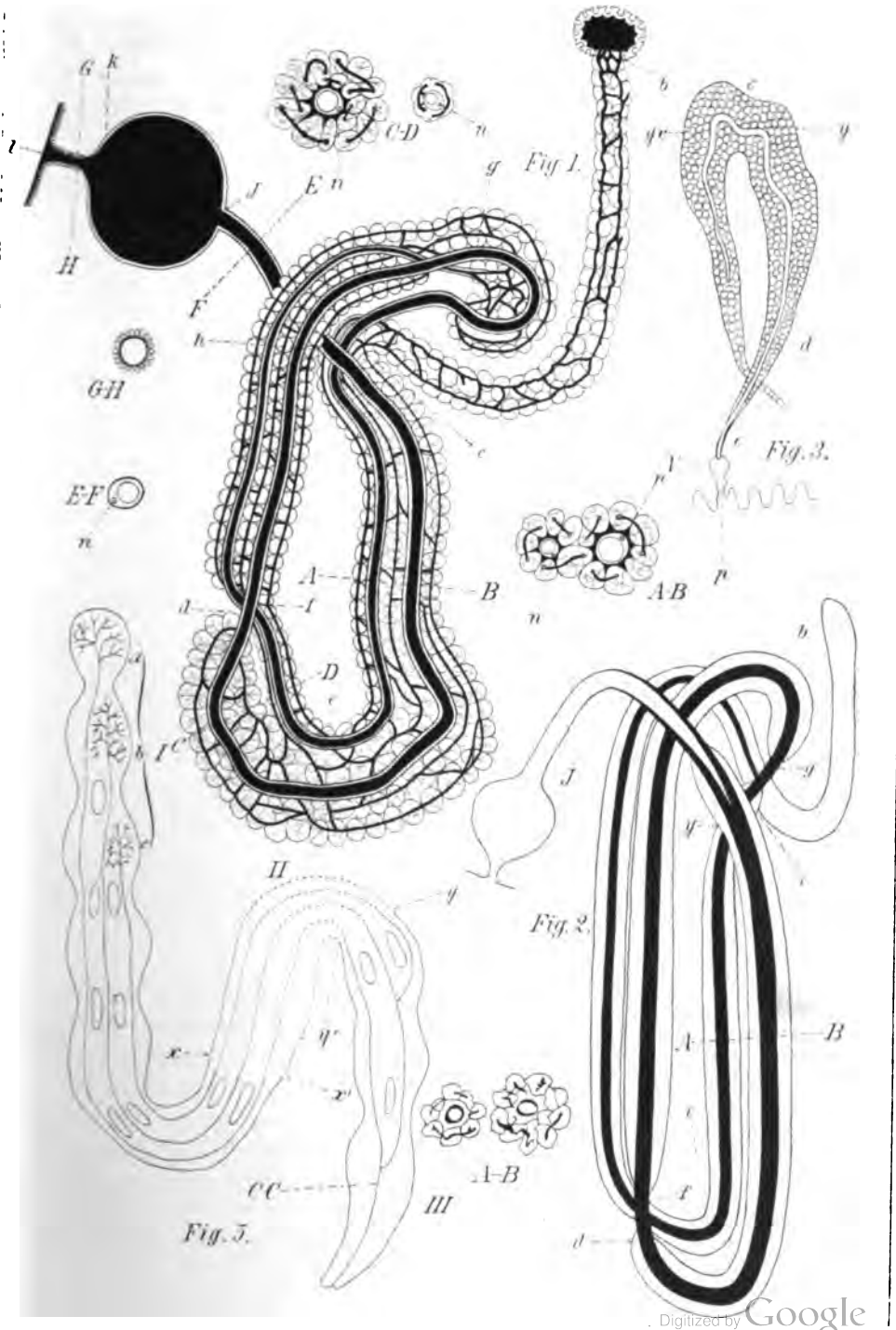
Fig. 3. Fig. 4.



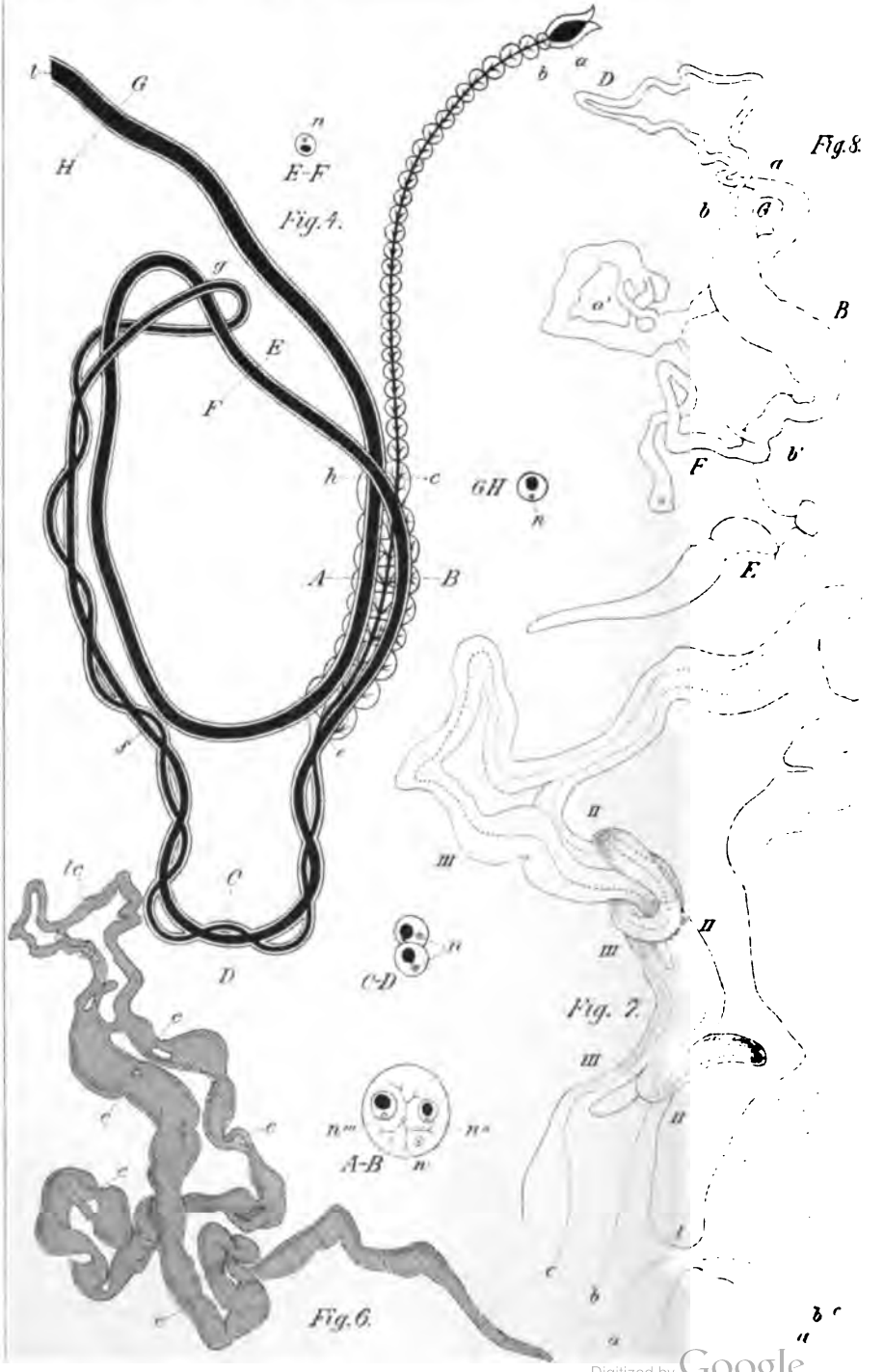
Figs. 3 and 4. Represent two views of the same embryo after the formation of the medullary folds. The folds are ventrally curved. Fig. 3 view from below, Fig. 4 from above. 1—11, segments in front of the future vagus nerve. *op* optic vesicle, *gc* gastrular cavity.

the most favorable position with a fine artist's brush. In the actual specimen from which this figure was made, the segments showed most beautifully: they appear like a row of beads, running along the ventrally recurved margin, and, extend with great distinctness, the entire length of the embryo. Those in the trunk region are continuous with those in the head, and pass into the latter without any transition forms. The segments may be easily and surely counted. I wish to call especial attention to the position of the three anterior ones: they occupy that part of the medullary fold that is directed

Digitized by Google



Digitized by Google



Digitized by Google

forwards. The anterior margin of the head is seen to be divided into two parts, by a central eminence, which is shown from above, in fig. 4, and from below, in fig. 3, on each side of this central elevation are the three anterior metameres referred to. If we follow the history of those metameres, we shall see that they shift their position with reference to the other parts of the head, and attention will be called to their changed position in some of the later stages.

Following, in fig. 3, the headed edge from the head into the trunk region we find it disappearing from view beneath the expanded walls of the gastrular cavity. Viewing the same embryo from above, fig. 4, the metameric segmentation is seen to extend the entire length of the embryo, and, posteriorly, into its expanded parts. There is no marked difference in the width of the segments of the anterior, or the posterior parts of the body, they are approximately the same size throughout the embryonic region. We may see that the anterior part of the embryo, is clearly marked off from the posterior part, by an abrupt downward bend (*f*) in the medullary folds, and, just in front of this bend, the head end of the embryo is much expanded. There are eleven metameres on the lateral margin of this cephalic plate. The downward bend referred to lies just in front of the point of future origin of the vagus nerve.

Fig. 5, represents an older stage, in which the medullary folds have unrolled from their ventrally curved position and are in the process of growing upwards. They have at this stage risen a little above the horizontal plane. The outer margins of the head-folds are plainly divided into segments, and the segmentation extends backwards, also, into the trunk region but not so clearly defined. The optic vesicles (*o p*) are clearly seen on the head-plate, but, the

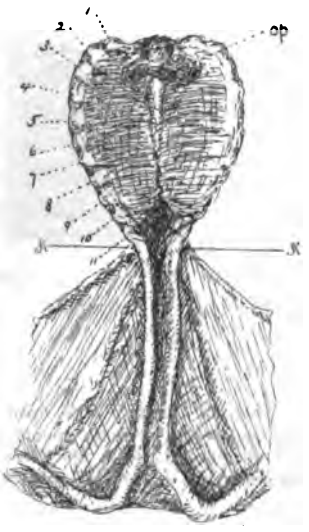


Fig. 5. Older embryo after the medullary folds have begun to grow upwards. The head-folds are now just above the horizontal plane. Reference marks as in the preceding Fig.

accessory optic vesicles, have not yet made their appearance. The head-plate is very broadly expanded and easily to be distinguished from the more narrow part or trunk region. The line *AA'* separates

Digitized by Google

the two. In the third part of this article, I shall refer again to this morphological division of the embryo, and show its bearing upon determining the limits of the head. There are in this figure, as in the previous ones, eleven pairs of segments in the broadly expanded region. There has been a slight change in position of the foremost segments with reference to the rest of the head-plate. The three anterior ones, are no longer upon a part of the margin that looks forwards, but they have been shifted backwards, and that part of the margin that was anterior, now, constitutes a part of the lateral border.

It should be borne in mind, that all the stages so far described are very young; the earliest ones are before the formation of the medullary folds, and the oldest one is just when the medullary folds are arching upwards to form, for the first time, a medullary groove. The mesenchymic somites have, in the interim, appeared in the trunk region, and have produced faint surface indications in the median parts of the medullary plate.

Taking a considerable step forwards in the history of these segments, we come to the condition represented in fig. 6. This

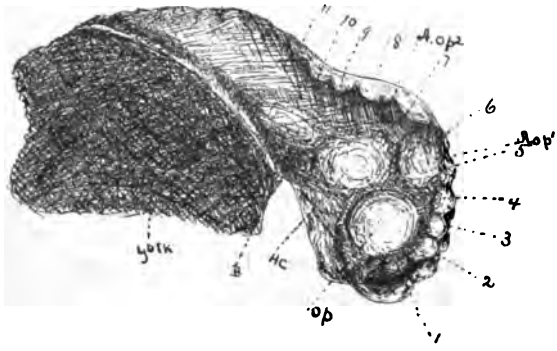


Fig. 6. Embryo with open neural groove. *op* primary optic vesicle *A. op*^{1}, *A. op*^{2} first and second accessory optic vesicles. *Hc* beginning of mandibular cavity. *B* Anlage of branchiae. 1, 2, 3, first three neural segments in front of optic vesicle. 4 to 11, remaining segments in front of point of origin of vagus nerve.

figure shows a stage in which the medullary folds have attained a nearly vertical position, they are about to bend towards each other and meet in the median plane, but, as yet, they have not become approximated in any part of their course, and, therefore, we have an open neural groove extending the whole length of the embryo. In this figure, the embryo is viewed obliquely from the right side.

Digitized by Google

The rudiments of several organs have now appeared upon the head; the most anterior of these organs is the primary optic vesicle (*op*), just back of this, near the margin of the head-folds, is seen the first accessory optic vesicle (*A. op*^{1}), and still further back, in the same line, is the second accessory optic vesicle (*A. op*^{2}). Behind the latter structure, the margin of the medullary fold is bent abruptly downwards; this is a normal condition at this stage, and, of course, it is found in earlier stages. Behind the primary optic vesicle and somewhat between it and the first accessory optic vesicle, is seen a rounded eminence (*Hc*), which is the external indication of the mandibular cavity, and behind this, is the branchial pouch from which gill clefts are subsequently formed.

Directing our attention to the margin of the right medullary fold, we note that it is clearly segmented through the head region, and, backwards, into the trunk region, to the point where, in the fig., it disappears behind the yolk. The metameres extend, in reality, to the posterior limit of the body. The embryo is placed in such a position that we also catch a view of the three anterior segments on the left medullary fold. It will be interesting now, to note the position of these three anterior neural segments, on the right medullary fold, since they are best seen on that side. They have evidently shifted in position with reference to the rest of the head. In an earlier stage, they were all on the anterior margin directed forward, but now they lie in front of the eye. Of course, this shifting in position is brought about by changes in the medullary folds. The fourth metamere is (at this stage) between the primary and the first accessory optic vesicles, the fifth, and a part of the sixth, lie in front of the latter structure. The sixth, is also located where the margin of the medullary fold begins to bent downwards. The following five segments (7th to 11th) occupy the reflected part of the neural fold. The eleventh, as has been indicated, lies in front of the future origin of the vagus nerve.

The next stage to be considered (fig. 7) is after the complete closure of the medullary groove. We possess now a particular advantage in tracing these segments, because, characteristic landmarks belonging to the head region have become established, and, these enable us to say with definiteness, what are the relations of the segments to the rest of the head. The auditory vesicle has not yet appeared; when first established, its centre occupies the space of the segment marked 10. Sometimes, in its earliest stages, the circular area spreads over the space of the three segments marked 9, 10 and

Digitized by Google

11, but, I should say from my observations, that, more frequently, it is not so widely expanded. It always settles down, in Squalus acanthias, to occupy the position first indicated, and, subsequently, it is shifted backwards. In fig. 7 the topography of the head region

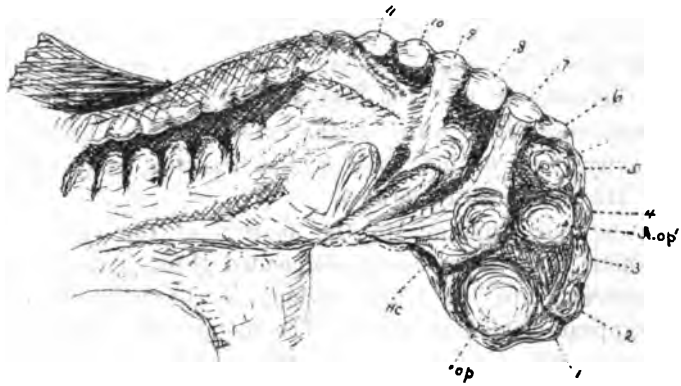


Fig. 7. Head of embryo of Squalus acanthias after complete closure of the neural groove, but before formation of the auditory vesicle. Reference marks as in previous Fig. Compare the position of the first three neural segments with the same in Figs. 3 and 6.

is similar to what it is in fig. 6: — in front is the primary optic vesicle, and behind it, looking like a second eye, is the first accessory vesicle, the second accessory vesicle no longer exists as a distinguishable organ — in its place has appeared the beginning of the midbrain (*mb*). The position of the mandibular cavity (*Hc*), is clearly marked and we may also distinguish the position of the future first visceral cleft; faintly outlined are the boundaries of two branchial arches.

There has evidently been some shifting of parts since the previous stage. There are now only two segments in front of the eye, instead of three, as in the former stage. Metamere number three, occupies the position between the primary and the first accessory optic vesicle, likewise, no. four, is now in front of the latter structure etc. The segment marked 8 serves as an important landmark in all subsequent changes that affect the segments. It is seated above a depressed region in which the first visceral cleft subsequently appears, and, during all the time the segments are distinguishable from the outside, it has no nerve root.

Only a few words of description will be needed to enable us to

Digitized by Google

follow the history of the metameres through the later stages. In fig. 8, the auditory vesicle (*au*) has been formed and the first visceral slit has broken through. The anterior metameres, lying in front of the one marked 6, are no longer distinguishable from surface study.

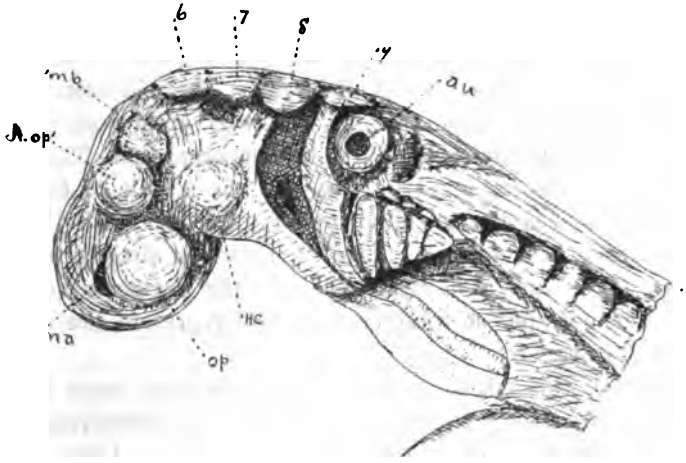


Fig. 8. Head of embryo after formation of the auditory vesicle, the first five neural segments no longer discernable. *na* nasal epithelium. *mb* beginning of the mid-brain in the position previously occupied by the second accessory optic vesicle.

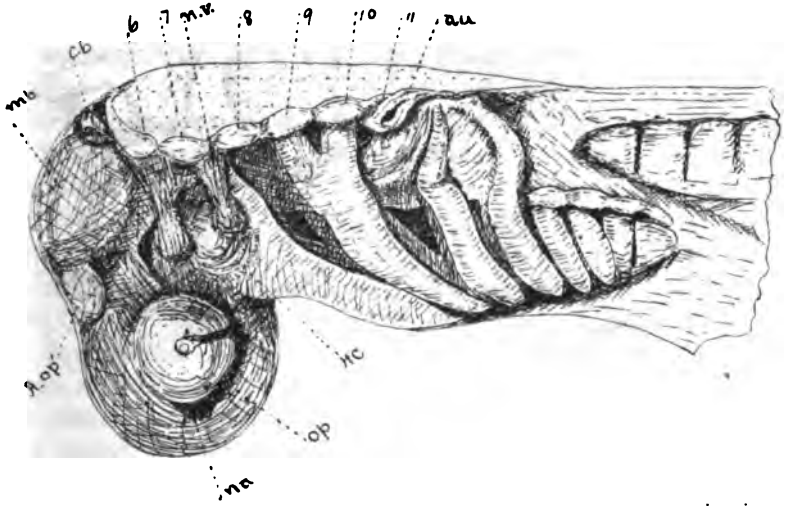


Fig. 9. Head of embryo somewhat older than the one in Fig. 8; *mV* beginning of the 5th nerve. Other reference marks as before.

Digitized by Google

We have now reached the stage, approximately, at which the observations of previous writers begin — that is the stage just after the appearance of the auditory vesicle.

In fig. 9, some characteristic changes are to be noted, the auditory vesicle has shifted backwards until it occupies a position opposite the 11th metamere. The 8th metamere, still serves as a landmark, there are now two clearly marked metameres in front of it, and three behind it. The only metameres discernible from surface views, are those belonging to the hind-brain. The mid-brain is greatly increased in expanse, and the first accessory optic vesicle has been crowded forward into the region of the thalamencephalon. The accessory optic vesicle is also reduced in size. In the middle of the primary optic vesicle is seen the infolding to form the lens, and the choroid fissure has also been formed. The 5th nerve, is already well begun, and nerve fibres are also given off from the segments numbered 9 and 10. The question of what nerves these represent lies outside the domain of this paper.

In fig. 10, the neural segments are undergoing some changes in outline, that are likely to lead to confusion in identifying them, in later stages. If we look along the lower margin of the segmented

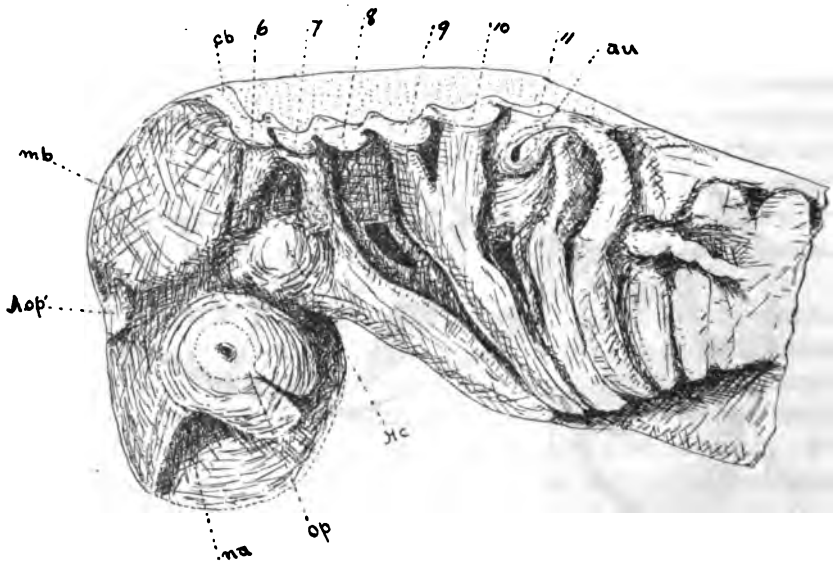


Fig. 10. Head of embryo showing the beginnings of elevations on the upper margin of the segments. *A. op*[1] the first accessory optic vesicle now in the region of the thalamencephalon — with its fellow it affords the material from which the epiphysis is developed.

Digitized by Google

border, we shall see that the elevations and constrictions are substantially as they have been in all the previous stages, but, those along the upper margin, no longer correspond with them. In all the preceding figs., the boundaries of the segments correspond on both upper and lower margins. In fig. 10, however, the upper margin shows elevations just above the constrictions on the lower margin. These newformed elevations become very quickly prominent, while the segments along the lower margin lose their individuality, and, the segmented area, becomes more and more an irregular sinuous band with crests upon its upper margin. The entire line of segments become indistinguishable, but, if they be studied in stages immediately following that represented in fig. 10, it will be the crests along the upper margin that first catch the eye. If the observations are made from above, these crests are seen to be transverse folds on each side of the medulla, and when counted, will, of course, be one less than the original segments. It is only by viewing them from the side, and comparing them with earlier stages, that we shall be able to identify the boundaries of the original segments.

Just what is taking place during the appearance of the crests is not now clear to me. I have, heretofore, assumed that it signified a union of the original segments, the anterior half of one, with the posterior half of the segment lying just in front of it, but, at present, I am inclined to question that interpretation. A further study of sections may throw light on the question.

The crests on the upper margin are between two "neuromeres" as designated by ORR, and they correspond in position to his inner "ridge".

It is during the appearance of the crests on the upper margin, that I have first noted, from surface views, the nerves. The fibres of the fifth nerve (fig. 9 *n. V*) arise, as Miss PLATT has described them in the chicken: — from the concavity (on the lower margin) between two neuromeres. The scope of the present paper will not carry me further into discussion of the relations of the nerves.

It will be interesting to note, incidentally, in this fig. the very large development of the mid-brain over that in fig. 8, and the consequent crowding forwards of the first accessory optic vesicle. The latter structure is also much reduced in size and with its fellow is in the region of the thalamencephalon.

Digitized by Google

I have also made some supplementary observations on Amblystoma, Diemyctylus and Torpedo ocellata. I have found the metameres readily enough in the very early stages of all these forms. Although they are known to occur at a later period in all these forms, so far as I know, their presence has not been recorded in stages with abroadly expanded neural plate or a widely open neural groove; but anyone who will study well preserved material [1]) may find these structures in the earliest stages. Of course, the metameres are more easily seen if the embryos are placed over a black non-reflecting surface and then well illuminated from above.

Fig. 11, shows a camera sketch of an Amblystoma egg just after the neural folds are formed, and while they are broadly expanded.

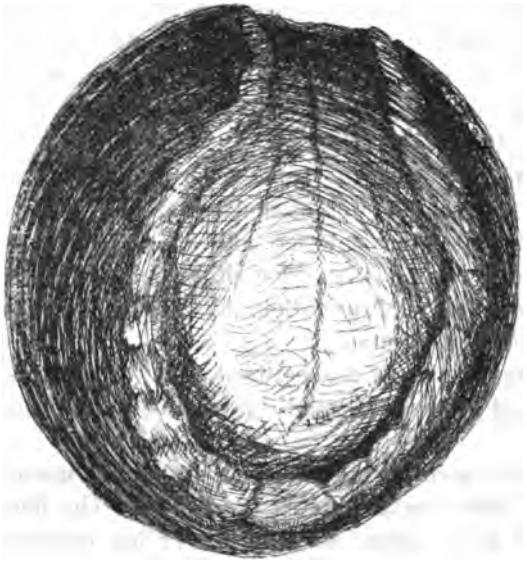


Fig. 11. Egg of Amblystoma punctatum just after the formation of the medullary folds. The folds are shown to be segmented as in Squalus acanthias.

The folds are divided, throughout their length, into a series of segments with no especial distinguishing features between those of the head and those of the body region. It is interesting to note that there are 10 or 11 of these segments included in the very broadly expanded part of the embryo — that is counting from the point where

1) I am indebted to Professor Reighard, of the University of Michigan, for Amblystoma, and to Dr. E. O. Jordan, of the University of Chicago, for the most embryos. Torpedo ocellata was obtained from the Zoological Station at Naples.

Digitized by Google

the parallel folds begin to diverge. This makes an interesting correspondence in number between those observed in Squalus acanthias, in the same region, and those occurring in Amblystoma. It is only in Squalus that I have made a connected study of these structure. In the newt, the conditions are very similar and I have photographs of newt's eggs, in very early stages, in which these metameres show clearly. In Torpedo ocellata, I have also noted the occurrence of this metameric segmentation in several stages, beginning with the stage designated "*C*", by the ZIEGLERS, and tracing it along in stages with a widely open neural groove. I have not, in this animal, made any study of the number or arrangement of the segments.

III. Considerations based on the Facts recorded.

There are some points suggested by the account in the preceding pages that require further consideration. It is evident, from the very early appearance of this segmentation, that we are dealing with a characteristic of fundamental importance. It will be remembered, that the division of the nerve cords into segments, in this way, is one of the earliest phenomona to appear after the embryo is outlined. It is clearly defined before the vestiges of any organs appear, and is, therefore, very primitive, and may be looked upon as a survival of that segmentation, which all agree in assuming for the (not too remote) ancestral form. The cause for its appearance reaches back to the cause for the existence of metamerism, and, whatever hypothesis will explain the occurrence of the latter phenomenon in animals, will also explain this neural segmentation, for, it is merely a survival of a primitively segmented condition of the body.

It is a point of some interest that this segmentation is primitively epiblastic, and is clearly defined throughout the length of the embryo before the mesoblast has, to any extent, become divided into somites. This fact, will tend to modify a current conception of metamerism which assumes as fundamental that division into metameres begins in the mesoblast, and that the epiblastic segmentation is moulded over it. The point in question is brought out in the following brief quotation from SEDGWICK's recent paper [1]). He refers incidentally to metamerism saying: "The segmentation which obviously persists in the trunk region, and which begins with segmentation of the mesoderm, and is moulded upon it in the manner characteristic of all metamerically segmented animals." But from examination my embryos,

1) Quart. Journ. Mic. Sci., June 1892.

Digitized by Google

just older than BALFOUR's stage *B*, it is quite clear that segmentation is expressed in the outer germ-layer, before the mesoblast of the same region is so divided, and the epiblastic segments must be independent of any formative influence of the latter. A mistaken idea has also been conveyed through the assumption that the neural segments arise after the neural tube is established. MINOT, in expressing his conception of the formation of the neural segments, based upon the descriptions of ORR and MC CLURE, says: "Their appearance seems to depend upon the development of the primitive segments of the mesothelium. When the segments are fully formed, and before their inner wall has changed into mesenchymal tissue, they press against the medullary tube and oppose its enlargement; at least one sees that the tube becomes slightly constricted between each pair of segments and slightly enlarged opposite each intersegmental space"[1]). But here, again, the fact that the neural segments arise long before there is any neural tube will render this view no longer tenable. The question might arise here is not this very early segmentation evanescent in character, or irregular in occurrence, and is not the later epiblastic segmentation, present in conjunction with mesoblastic segmentation, another affair? In answer to this question, I must say that I have uniformly found this division into metameres in the earliest stages, in all specimens I have examined, it is, therefore, not irregular in occurrence. My material has been prepared in a number of different reagents: chromic acid, chrome acetic (DAVIDOFF's fluid), picro-sulphuric, picro-nitric, and FLEMMING's stronger solution, but, whatever the treatment, the segments in these early stages have been alike in number, and similar in appearance on both sides of the neural plate. I have also traced the earliest formed segments directly into the later stages and, therefore, they are not evanescent.

Head and Trunk.

It would be a great convenience to anatomists to have some means of distinguishing between the head and trunk of very young embryos. It is generally regarded as impossible, on account of the lack of definite landmarks, to assign such a line of division, in early stages, before the origin of the auditory vesicle. As SEDGWICK says, in the same article referred to above: "The term head here must be regarded as meaning the anterior end of the body, for it is not possible in these young embryos to distinguish the head from the

1) Human Embryology, New York, 1892, p. 604.

Digitized by Google

trunk." Nevertheless, in the young embryos of Squalus acanthias, there seems to be a natural line of division. The medullary folds in this animal, run forwards with the margins nearly parallel to one another, and then expand in front into the broad cephalic plate. The expansion does not begin very gradually, but, there is a difinite starting point, and it is possible, in very young stages, to draw a line indicating where the expanded part of the cephalic plate joins the non-expanded part of the embryo. This line may be drawn without any reference to the number of primitive segments that it will cut off. The position of such a line is indicated by AA^1 in figs. 2, 3, and 5. This line is, in Squalus acanthias, just in front of the point where, subsequently, the vagus nerve begins. As before indicated there are uniformly 11 neural segments in front of this line. Their number remains the same from the earliest stages until the anatomical landmarks (auditory vesicle and nerves) appear that enable us to determine the limits of the head region. In this animal, we may identify that part of the head that lies in front of the vagus nerve, by counting the first 11 neural segments. It will be merely a question, of agreeing upon the number of primitive segments belonging to the vagus, to enable us to locate with definiteness the hindermost limit of the head. Besides being of use in other ways, this would enable us to say, even in the earliest stages, what is head-mesoblast and what is trunk-mesoblast.

It is interesting, in this connection, to notice that there is, in Amblystoma, a similar greatly expanded cephalic part with an assignable line of its union with the non-expanded trunk region, and there are also in this form 10 or 11 segments included in the expanded head part.

Observations are now needed to determine whether these neural segments are distinguishable in the earliest stages of other animals, and if so, whether the number in the head region may be clearly determined.

Number of segments in fore- and hind-brain.

The observations recorded above have some bearing upon the number of segments originally belonging to the different parts of the brain. WATERS, who especially studied the anterior brain regions, came to the conclusion that there were primitively 2 in the mid-brain, and 3 in the fore-brain, but, that this is not a primary and genetic relation seems probable from what I have made out. The segments, although they do not change in number in front of

Digitized by Google

the line AA^1, do change in relative position. In fig. 3, as already shown, the three anterior ones are on a part of the margin that is directed forwards, and, there is a gradual shifting backwards of these segments, with reference to the other structures appearing on the head plate. In fig. 6, there are 5 neural segments in front of the region occupied by the primary (*op*) and the first accessory (*A. op*^{1}) optic vesicles. I have clearly traced this latter structure into the thalamencephalon, which is a part of the fore-brain, it is clear, therefore, that there are at least 5 neural segments in the fore-brain at this particular stage. The mid-brain (*mb*, in figs. 8, 9 and 10) is, at this time, scarcely distinguishable; it is only in later periods that it becomes expanded and arched over two neural segments. I shall agree, that after the head regions become established and settled down to somewhat definite limits, there are then 5 neural segments included in the combined fore- and mid-brain, but, there is one period, when the whole 5 are included in the fore-brain, and the relation pointed out by WATERS is not primitive but secondary. The situation presented is something like this: — The segmentation of the neural axis is much older historically speaking than the division of the brain into vesicles. It is a much more primitive characteristic, and quite probably existed for great lapses of time before the latter arose. (The order of their appearance, and the time interval between the two, would indicate as much.) We thus have exhibited the relation between two distinct morphological processes, the one, the division of the embryo into segments, and the other, the modification of the head-end into cranial vesicles. The former, is already in existence when the latter process commences, and we have the cranial vesicles superimposed upon an already segmented neural axis. It seems to me, therefore, that we are not justified in going further than to say, that there are a certain number of neural segments modified to form the head, and, after various shiftings of position, and rearrangements of parts, there comes to be, finally, 2 of the original segments included under the roof of the greatly expanded mid-brain, and 3, under the dorsal wall of the fore-brain. It is not, at bottom, primitive segmentation of the brain with which we are dealing, but primitive segmentation of the embryo; and the anterior end of the body undergoes the most extensive modifications, and departs most widely from the early segmented condition.

Digitized by Google

Concrescence.

The fact that the primitive segments extend into the embryonic rim, and are subsequently drawn into the axial embryo, has an important bearing upon the question of the formation of the latter. It serves to strengthen the view that the germ-ring represents, or originally did, the divided halves of the embryo, and that is is formed in part by their opposition. Thus, the doctrine of concrescence receives support from my observations.

This suggestion will at once bring to mind the recent experiments of Dr. MORGAN on Teleost embryos. He shows that the embryo continues to elongate after severing both sides of the germ-ring and assumes that this is fatal to the theory of concrescence. But, it does not seem to me (depending upon his preliminary report in Nos. 23 and 24, VIII. Jahrg., of this Journal), that these observations are necessarily opposed to that hypothesis. There are to my mind these two questions involved: 1) how is the embryo formed under normal conditions? and 2) what is its behaviour under materially changed conditions? The answer to the latter does not include the answer to the first. MORGAN's experiments undoubtedly show, that it is possible for the constructive material to be brought into the median plane, and for the embryo to elongate, when entirely cut off from the germ-ring. But, we possess such excellent evidence, in the work of HIS, RAUBER, WHITMAN and others, that concrescence is, under normal conditions, an important factor in the formation of the embryo, that these experiments can not in their present form be taken to set aside the great body of facts that favor that view. There is no occasion to deney, totally, the operation of concrescence as a normal method of body formation, because another means of body construction has been, experimentally, found possible. The two possibilities may coexist without being incompatible.

Our views of embryonic growth have been extensively modified within a few years by the experimental work of ROUX and others, and many illustrations are afforded of how the egg may adopt itself to greatly changed conditions and yet produce normally shaped embryos. Under normal conditions, the embryo is built up, bilaterally, by the simultaneous activity of both halves of the segmented egg, but, the destruction of one half of the egg in certain stages, does not prevent the formation of a bilaterally symmetrical embryo. This is naturally smaller because the constructive material is reduced.

Morphologists do not now hold that concrescence is the only

Digitized by Google

method of body formation (under ordinary circumstances it is undoubtedly supplemented by growth by intussusception), but, there is evidence to show that it occurs, in the usual train of events, and I think that so far, Dr. MORGAN's experiments may be accepted as showing what is possible under materially changed conditions, and not, as overthrowing the doctrine of growth by concrescence.

In getting the problem of head metamerism clearly defined it will be helpful to keep in view some general points. It is to be remembered, that the head region of vertebrated animals represents a highly modified region. It is a complex that has been gradually formed from a simpler condition. Also, that there is adequate evidence to show, that the ancestral forms from which vertebrates have descended, were divided into segments. If, therefore, we carry our thought far enough backwards, we shall reach a simple condition in which the head is imperfectly differentiated, and in which, therefore, the head somites exhibit no marked distinction from those of the body. This very condition repeats itself in the course of development of the individual, and we have illustrations of it in figs. 2, 3, 4, 5 etc. No one is likely to question but what the segmented condition I have described, for Squalus, represents a survival, and I wish to call attention again to its extremely early appearance in the development. It is one of the earliest characteristics to arise, it antedates the myotomes, the branchiae, cranial nerves and other segmental structures, and is, therefore, more primitive and worthy of the greatest consideration so far as it goes. But, it would be a mistake, to assume that these problems are so simple that they are to be solved by adherence to any one system of organs, to the exclusion of all others. They do not all possess equal value, but we should, at least, have them in hand, and should use every significant clue and reduce them to harmony, if the development is known one clue should serve to strengthen another. What is now wanted is the coherent history of the different cephalic structures that exhibit a segmental arrangement. It is not sufficient to follow the traditional method of describing one stage, and, then, a stage "a little older", and filling in the intervening gap with inferences founded upon observations of the conditions in the two forms. What is absolutely required is that embryologists shall have stages close enough together to give an unbroken history. They must possess more complete series, and shorten the time interval between the stages studied. BEARD says: "In my

Digitized by Google

researches on Raja I have been compelled to give up completely any attempt to make use of BALFOUR's nomenclature. With a limited number of embryos at one's disposal, it is no doubt easy to fit them into one or other of the well known stages; with an increased number this becomes more difficult or even impossible, so great are the variations met with." I have had the same experience with embryos of Squalus, there are, at least, three characteristic intermediate stages between the conventional stages *C* and *D* and there are others above this limit.

We may not look for established conclusions regarding the metamerism of the head, until such a coherent history as that referred to above is forthcoming. I offer this little paper as a contribution towards that end, and do not see the way clear, at present, to make any especial generalization.

Lake Forest University, February 7, 1894.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis der secernirenden Zellen der Glandula submaxillaris des Menschen.

Von B. SOLGER, Greifswald.

Mit 2 Abbildungen.

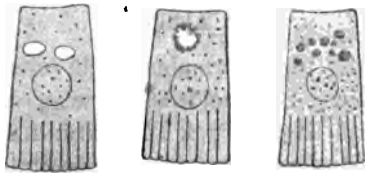
Die Untersuchung der normalen Teile einer frisch exstirpirten menschlichen Unterkiefer-Speicheldrüse, welche, dank der Güte meines hiesigen Collegen, des Herrn Prof. L. HEIDENHAIN noch lebenswarm in meine Hände gelangte, ergab einige Resultate, die mir der Mitteilung wert erscheinen.

Ueber die Behandlung bemerke ich, daß das Organ, in Stücke zerschnitten, sofort in 95%igen Alkohol gelangte, der später mehrfach gewechselt und schließlich durch absoluten Alkohol ersetzt wurde. Nach beendigter Fixirung wurde das Material teils ungefärbt direct geschnitten, teils erst noch in DELAFIELD'schem Hämatoxylin in toto durchgefärbt und in der üblichen Weise in Paraffin eingebettet. Die in der einen oder in der anderen Weise gewonnenen Schnitte wurden in Glycerin, meist aber in Damarharz eingelegt. Bei der Untersuchung der Präparate und bei der Herstellung der Abbildungen wurden die besten mir zugänglichen Objectiv-Systeme in Anwendung gebracht, besonders die ZEISS'schen Apochromaten 2 mm, Ap. 1,30,

Digitized by Google

und 3 mm, Ap. 1,40 (homog. Imm.) mit den Compensationsocularen 4, 8 und 12.

I. Was zunächst das Epithel der Speichelröhren („Stäbchenepithel") betrifft, so interessirt uns hier vor allem der dem Lumen näher gelegene Teil des Zellkörpers. Daß dieser innere Abschnitt „bald stärker, bald schwächer granulirt" (MERKEL)[1]) erscheint, ist längst bekannt (vergl. auch Fig. 168 [*d*] in SCHÄFER-KRAUSE, Histologie für Studirende, 1889). Auch an die Angabe von PFLÜGER sei erinnert, nach welcher man an Schnitten durch lebende Submaxillardrüsen auf den Cylinderzellen der Speichelröhren klare Tropfen stehen sieht, die sich ausnehmen, als seien sie aus den Zellen hervorgequollen An dem von mir studirten Object finde ich nun, daß dieser centrale Abschnitt der „Stäbchenzellen" in den meisten Speichelröhren einzelne größere oder mehrere kleinere hellgelbe oder braungelbe Kügelchen enthält. Hie und da hatten diese Einlagerungen sogar einen grünlichen Farbenton, der wohl durch die künstliche Tinction mit Hämatoxylin beeinflußt war. Dagegen war die gelbe oder braungelbe Farbe dem Material schon vorher eigen, wie untingirte Schnitte lehren. Scheint in diesen Fällen (Fig. 1, *c*) das Pigment das ganze Secrettröpfchen zu durchdringen, so begegnet man weiterhin auch Zellen, die nur eine einzige, größere Vacuole umschließen, welche gleichfalls oberhalb des Kerns gelegen und deren



a *b* *c*

Wandung mit feinsten gelben Körnchen beschlagen ist (Fig. 1, *b*). Auch eine diffuse gelbe Färbung dieser Wandschicht kommt vor. Schließlich bemerkte ich auch Vacuolen mit vollkommen farbloser Wandschicht (Fig. 1, *a*).

Die pigmentirten und die pigmentlosen Vacuolen gehören offenbar zusammen. Das Secret, das sich nach einwärts vom Zellkern anhäufte, wurde durch den Alkohol ausgezogen, das Pigment blieb zu-

1) F. MERKEL, Die Speichelröhren. Rectoratsprogramm, Leipzig, 1883.

Digitized by Google

rück. Wie die anscheinend homogenen gelben Tropfen oder Körner zu deuten sind, läßt sich bei ihren geringen Dimensionen nur schwer entscheiden, möglicherweise liegen auch hier nur die dickeren pigmentirten Wandschichten kleinster Vacuolen vor, doch könnte man auch an solide Pigmentablagerungen denken.

Bekanntlich schreibt MERKEL, gestützt auf die von ihm gemachte Erfahrung, daß die Stäbchenepithelzellen in gewissen Speicheldrüsen der Säugetiere und des Menschen nach längerer Einwirkung einer 1—2%igen Lösung von Pyrogallussäure bei Zutritt von Sauerstoff eine Bräunung erleiden, diesen Zellen secretorische Function zu, sie sollen die Ausscheidung des Kalks und der Speichelsalze überhaupt besorgen. Die von mir gefundene Pigmentirung des „Stäbchenepithels" beim Menschen scheint die Auffassung der Speichelröhren als secretorische Abschnitte zu unterstützen. Wir kennen ja eine ganze Reihe pigmentirter Drüsenepithelien, vor allem sind hier zu nennen die Leberzellen, die Drüsenzellen mancher Schweißdrüsen und der Ohrschmalzdrüsen, ferner der Samenbläschen, endlich gewisse Nierenepithelstrecken bei niederen Wirbeltieren (Fische, Amphibien, Reptilien) und die pigmentausscheidende Mitteldarmdrüse der Isopoden (M. WEBER). Daß die pigmentirten Nierenepithelien beim Frosche dieselben Strecken sind, welche auch das künstlich in die Blutbahn eingeführte Indigkarmin ausscheiden, wurde von mir schon früher[1]) hervorgehoben. ZERNER[2]) gelang es, diesen auf experimentellem Wege dem Säugetier-Organismus einverleibten Farbstoff auch innerhalb der „Stäbchenzellen" der Speichelröhren nachzuweisen. Dagegen wurde bei icterischen Zuständen der Gallenfarbstoff im menschlichen Speichel bisher vergeblich gesucht (HOPPE-SEYLER, Physiol. Chemie, 1881, p. 189). Doch wäre es wohl möglich, daß die gelblichweiße bis braune Färbung des sog. Zahnsteins (HOPPE-SEYLER, l. c. p. 189) auf jene Pigmentirung des „Stäbchenepithels" zurückzuführen wäre.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich mich noch über eine Untersuchungsmethode äußern, die ich freilich in diesem Falle aus äußeren Gründen nicht sofort anwenden konnte und die nach erfolgter Fixirung sich auch nicht mehr anwenden ließ, nämlich über die Anfertigung gefrorener Schnitte. Wenn aus dem Wenigen, was eine Anzahl von Handbüchern der mikroskopischen Technik oder der technische

1) SOLGER, Beiträge zur Kenntnis der Niere und besonders der Nierenpigmente niederer Wirbeltiere, Abhandlungen d. Naturf. Gesellsch. zu Halle, Bd. 15, p. 405 ff.

2) TH. ZERNER, Ein Beitrag zur Theorie der Drüsensecretion, Wiener medic. Jahrb., 1886, Heft 4, p. 191—200.

Digitized by Google

Teil mancher histologischer Lehrbücher über dieses Verfahren bringen, ein Schluß auf die Brauchbarkeit desselben zu ziehen erlaubt ist, so möchte es fast scheinen, als sei es wertlos. Nun gebe ich gerne zu, daß die Herstellung von Schnittreihen, wie sie die Gefriermikrotome bezwecken, allerdings ihr Bedenkliches hat, denn hierbei muß das frisch herausgenommene Organ 5—10 Minuten oder noch länger in gefrorenem Zustande erhalten, resp., wenn es aufzuthauen Miene macht, immer aufs neue in denselben versetzt werden. Daß unter solchen Umständen schwere Schädigungen der zarten Zellstructur und mannigfache Veränderungen der eingelagerten paraplasmatischen Gebilde zu Stande kommen, bedarf kaum eines Beweises. Aber was zwingt uns, so weit zu gehen? — Ich verwende seit Jahren von dem englischen Gefriermikrotom (Roy) nur den Spray-Apparat und die zur Aufnahme des Objectes bestimmte, an ihrer Unterfläche mit Leisten (zur Oberflächenvergrößerung) versehene Metallplatte und schneide das nur ein Mal zum Gefrieren gebrachte Object möglichst rasch aus freier Hand. Dabei erhält man immer einige brauchbare Schnitte, die man noch in halb gefrorenem Zustande von der Messerklinge weg in beliebige Flüssigkeiten (Osmium z. B.) bringen oder, was mir besonders wichtig erscheint, direct ohne Zusatzflüssigkeit untersuchen kann. Das zuletzt aufgeführte Verfahren gab mir dann noch ein positives Resultat, wo die Verwendung einer „indifferenten" Zusatzflüssigkeit nur ein negatives Ergebnis geliefert hatte. Ich meine den „Körnchenkreis", wie ich damals sagte, oder den Kranz von Excrettropfen, wie ich unter Berücksichtigung neuerer Angaben von Van Gehuchten und Van der Stricht mich jetzt lieber ausdrücken möchte, der in dem Nierenepithel gewisser Knochenfische (Barbus fluv.) bei Beobachtung dieser Cautele noch nachweisbar ist. Handelt es sich gar, wie in der Niere der Amphibien, um den Nachweis eines in Alkohol löslichen Pigments, und besonders um die topographische Verteilung desselben, so dürfte, wie ich schon an anderer Stelle [1]) hervorhob, die Gefriermethode zur Zeit kaum durch eine andere ersetzt werden können. In unserem Falle freilich wäre von der Anwendung derselben bezüglich der Pigmentirung ein weiterer Aufschluß kaum zu erwarten gewesen, weil es sich um einen in Alkohol beständigen Farbstoff handelt.

II. Ich wende mich nun zur Schilderung des feineren Baues des Drüsenepithels in den serösen Tubulis der Submaxillaris. Das Aussehen des Epithels in den mir zu Gesicht gekommenen Drüsen-

1) Biolog. Centralbl., Bd. 4, S. 700.

Digitized by Google

schläuchen dieser Art war fast durchweg das mit Secret beladener Zellen, mit anderen Worten: der Kern lag im basalen Abschnitt und war nicht selten senkrecht zur Längsachse der Zelle etwas abgeplattet. Der ziemlich hohe Zellkörper war in seinem oberhalb des Kernes sich ausdehnenden Abschnitte nur von den zarten, stellenweise netzförmig verbundenen Zügen der Filarmasse durchsetzt. Um so mehr fielen Complexe derber, faden- oder stäbchenartiger Gebilde auf, die in Hämatoxylin tief dunkelblau sich gefärbt hatten und ausschließlich dem basalen Teil des Zellkörpers angehörten (Fig. 2). Hier zeigen die Schnitte fast in

a *b*

Fig. 2. *a* Durchschnitt senkrecht zur Membrana propria. *b* Ansicht der basalen Fläche.

jeder Zelle eine Gruppe gerader oder leicht geschwungener, scheinbar isolirter Fäden, die entweder annähernd parallel neben einander liegen oder in verschiedenen Winkeln sich durchkreuzen. Zum Kern haben sie nur topographische Beziehungen: ihr oberes Ende pflegt den höchsten Punkt des Kerns nicht zu überragen, und mehr noch, sie liegen entweder als eine einheitliche Gruppe neben dem Kern, oder es sind deren zwei, meist an Gliederzahl ungleiche Gruppen vorhanden, welche dann den Kern zwischen sich fassen.

Handelt es sich um eine vorübergehende oder bleibende Structur, bestehen Beziehungen zu den „Stäbchen“ des Epithels der Speichelröhren oder zu dem Nebenkern anderer Drüsenzellen (Pancreas niederer Wirbeltiere, Geschlechtsdrüsen), oder liegt einfach nur eine Differenzirung der Filarmasse vor, wie sie Klein (1879), wenn auch in umgekehrter Anordnung aus den schleimsecernirenden Drüsenzellen der Submaxillaris des Hundes beschrieb? — das sind die Fragen, die weiterhin im Auge zu behalten sein werden.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Ueber die Arteria omphalo-mesenterica der Ratten und Mäuse.

Von Dr. Edvard Ravn in Kopenhagen.

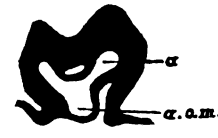
Mit 4 Abbildungen.

Querschnitte der caudalen Hälfte junger Embryonen von Ratten und Mäusen zeigen ventralwärts vom geschlossenen Darmrohre einen großen Gefäßdurchschnitt (Fig. 1, *a. o. m.*), den man, so viel ich weiß, in Schnitten von anderen Säugetier-Embryonen nicht findet, auch nicht bei Hühnchen-Embryonen. Dieses Gefäß ist die Arteria omphalo-mesenterica, die somit bei jungen Ratten und Mäusen eine von dem gewöhnlichen abweichende Verlaufsweise haben muß.

Bei Embryonen von den genannten Tieren, die noch dorsalwärts gekrümmt sind, deren Medullarrinne nur im mittleren Teile geschlossen ist, während sie sowohl cranial- als caudalwärts noch in weiter Strecke offen ist, deren Herz eben die erste Krümmung erfahren hat, die also im Ganzen noch auf einer sehr jungen Entwickelungsstufe stehen, liegen in der caudalen Hälfte die beiden, noch unvereinigten, primitiven Aorten dorsal- und lateralwärts von dem, eine ziemlich breite Spalte darstellenden Darmrohre, das schon in beträchtlicher Länge geschlossen ist (Fig. 1, *a*); diese Lage behalten die Aorten bis in die Nähe des caudalen Endes des Darmrohres; hier aber biegen beide ventralwärts um und laufen längs der ventralen Seite des Darmes einander entgegen, um sich in der Medianebene ventral vom Darme mit einander zu vereinigen (Fig. 2). Dadurch entsteht ein

Fig. 1.

Fig. 2.



unpaares Gefäß, die A. omphalo-mesenterica (*a.o.m.*), die nun in cranialer Richtung verläuft, in der Medianebene längs dem ventralen Umfange des geschlossenen Darmes liegend (Fig. 1, *a.o.m.*); in der caudalen Darmpforte, wo die ventrale Darmwand in die Keimblasenwand umbiegt, behält auch die Arterie ihre bisherige Lage zur Darmwand und liegt also als noch unpaares Gefäß auf der caudalen Seite

Digitized by Google

des Umschlagsstückes von der Darmwand zur Keimblase. Erst in der Keimblasenwand spaltet sich die A. omphalo-mesenterica in zwei. — Diese Arterie hat also in der caudalen Hälfte des Körpers ganz dieselbe Lage wie, auf einem früheren Stadium in der cranialen Hälfte das aus der Vereinigung der beiden Venae omphalo-mesentericae hervorgegangene Gefäß, aus welchem das Herz gebildet wird, und es besteht somit auf dieser Entwickelungsstufe eine auffallende Symmetrie zwischen der cranialen und der caudalen Hälfte des Embryo. Bei anderen untersuchten Säugetieren verlassen ja, ebenso wie beim Hühnchen, die beiden Aa. omphalo-mesentericae die Aorten eine kurze Strecke caudalwärts von der Mitte des Embryo (siehe die Fig. 125 in BALFOUR's Embryologie II); bei Ratten und Mäusen erhält die A. omphalo-mesenterica erst später eine ähnliche Abgangsstelle aus der Aorta.

Bei nur wenig älteren Embryonen, die aber nicht mehr dorsal, sondern ventral gekrümmt sind, ist die Lage der A. omphalo-mesenterica die gleiche, nur springt sie mit ihrem ventralen Umfange etwas mehr frei in den Raum vor, der später zur Leibeshöhle wird; bei noch älteren Embryonen ist sogar die ganze Peripherie des Gefäßes frei geworden mit Ausnahme einer kleinen Partie der Dorsalwand, die mittelst eines ganz kurzen Gekröses mit der ventralen Darmwand zusammenhängt. Indessen hat nun die Leibeswand angefangen sich im caudalen Ende des Embryo zu schließen; dadurch ist die caudale Partie der Leibeshöhle gebildet worden in Form zweier, durch den Darm und das denselben mit der dorsalen und ventralen Leibeswand verbindende Gewebe von einander geschiedener, kuppelförmiger oder zeltförmiger Räume, längs deren Dächern die ventralwärts umbiegenden Endstücke der beiden Aorten verlaufen. Diese Endstücke der Aorten sind nun Arteriae umbilicales zu nennen; von der Stelle an, wo sie ventral vom Darme verschmelzen, und wo die A. omphalo-mesenterica ihren caudalen Ausgangspunkt hat, setzt sich jetzt ein unpaares Gefäß zuerst eine kurze Strecke in ventraler Richtung fort, dann biegt es caudalwärts um und geht in den Bauchstiel über, um in diesem weiter zu verlaufen. Auf dieser Entwickelungsstufe giebt es also nur innerhalb des Embryonalkörpers zwei Aa. umbilicales, im Bauchstiele aber nur eine. Die Vv. umbilicales dagegen sind noch in einer Anzahl von zwei vorhanden; sie verlaufen in der bekannten Weise längs der Kante, die durch die Umbiegung der Leibeswand in das Amnion gebildet wird; verfolgt man sie caudalwärts, sieht man sie da, wo die Leibeswand sich schließt, in den Bauchstiel übertreten; in diesem liegen sie auf beiden Seiten der Arterie (vergl. Fig. 4, Abbildung eines Modelles von den Gefäßen der caudalen Hälfte eines

Digitized by Google

etwas älteren Embryo: *a.u.* ist die gleich nach ihrem Eintritte in den Bauchstiel abgeschnittene A. umbilicalis, *v.u.* die linke V. umbilicalis, von welcher, ebenso wie von der rechten, nur ein ganz kleines Stück, am Uebergange von der Leibeswand in den Bauchstiel, modellirt ist). Ich nenne den Strang, der die Umbilicalgefässe in ihrem außerembryonalen Verlaufe einschließt, Bauchstiel, weil die Querschnitte desselben fast ganz den Querschnitten des von His beschriebenen menschlichen Bauchstieles gleichen (Anatomie menschl. Embr., Taf. XI, BB von 12.10 an); der Strang entspringt aus der ventralen Wand des Körpers in einiger Entfernung von der Schwanzspitze; die beiderseitigen Ursprungslinien des Amnions gehen auf ihn über, setzen sich aber nur eine kurze Strecke caudalwärts fort, um dann auf der Dorsalfläche des Stranges bogenförmig mit einander zu verschmelzen; das von diesen Ursprungslinien eingeschlossene Gebiet der Dorsalfläche des Stranges ist also vom Ektoderm bekleidet, das sich von der Ventralfläche des Körperendes auf den Strang herüberschlägt. Derselbe schließt, wie angeführt, die Umbilicalgefäße, die 2 Venen und die eine Arterie in sich ein; dagegen sieht man keine Spur von einem entodermbekleideten Rohre, einem Allantoisgange, wie beim Menschen, auch bemerkt man keine Andeutung einer rudimentären Medullarrinne. Das caudale Körperende mit dem Anfange des Bauchstieles habe ich an einem Embryo von der hier erwähnten Entwickelungsstufe modellirt und in Fig. 3 abgebildet: an der Schnittfläche eben in der Fig. sieht man innerhalb der hier noch ungeschlossenen Leibeshöhle den durch die A. omphalo-mesenterica gebildeten Vorsprung, der caudalwärts sich in den Bauchstiel fortsetzt; zu beiden Seiten bemerkt man die Umbiegung der Leibeswand in das (abgeschnittene) Amnion (rechterseits schlägt sich das Amnion im cranialen Teile des Modelles medianwärts um, weiter caudalwärts dagegen lateralwärts wie das Amnion auf der ganzen linken Seite). Die Kante, in welcher die V. umbilicalis ihre Lage hat, setzt sich ebenfalls auf den Bauchstiel über und damit die Ursprungslinie des Amnions; diese Linie biegt sich indessen bald auf die Dorsalfläche des Bauchstieles um, um mit der Ursprungslinie der anderen Seite zu verschmelzen [1]).

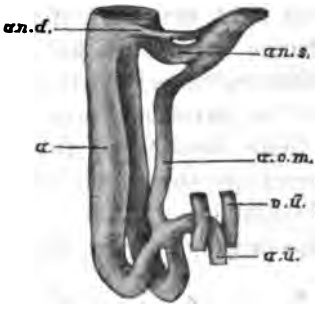
In etwas älteren Embryonen ist der längs der Ventralwand des Caudal-(Hinter-)Darmes verlaufende Abschnitt der A. omphalo-mesenterica schon im Verschwinden begriffen; Fig. 4 stellt ein Modell der

1) In der Abbildung ist der Bauchstiel, um besser die Ursprungslinie des Amnions zeigen zu können, etwas cranialwärts emporgebogen; in der Wirklichkeit geht er in diesem Stadium fast gerade in caudaler Richtung, sollte also in der Fig. gerade nach unten gehen; später geht er in transversaler Richtung nach rechts (sc. nach der Seite, welche die

Digitized by Google

Fig. 3.

Fig. 4.



caudalen Gefäße eines solchen Embryo dar. Die Aorten (*a*) sind nun in der Gegend der caudalen Darmpforte verschmolzen (oben in der Abbildung); hier, etwas caudalwärts von der Darmpforte, geht jetzt eine starke Anastomose (*an. s.*), die aus dem, aus der linken primitiven Aorta hervorgegangenen, linken Teile der unpaaren Aorta entspringt, um die linke Seite des Darmes herum zur A. omphalo-mesenterica; auch um die rechte Seite des Darmes geht eine, doch viel schwächere Anastomose (*an. d.*). Der zwischen der Einmündung der linken Anastomose und der Vereinigungsstelle der beiden Aa. umbilicales liegende Abschnitt der A. omphalo-mesenterica (*a.o.m.*) ist jetzt viel enger als früher geworden; so viel ich sehe, finden sich im ganzen Verlaufe dieses Abschnittes mehrere feine Anastomosen beiderseits um die seitliche Darmwand herum zwischen den Aorten und der A. omphalo-mesenterica; dieselben sind aber nicht im Modelle wiedergegeben. Cranialwärts von den beiden größeren Anastomosen ist die A. omphalo-mesenterica ein mächtiges Gefäß.

Bald verschwindet nun der beschriebene caudale Abschnitt dieser Arterie gänzlich; in Embryonen, bei welchen die ersten Verzweigungen der Lebergänge gebildet sind und bei welchen die Epithelröhren der beiden Lungen noch sehr kurz und ungeteilt sind, sieht man als Rest desselben eine von der Ventralwand des Caudaldarmes in die Leibeshöhle vorspringende dünne Leiste, welche durch die zusammengefallenen Wände des Gefäßes gebildet ist; von einem Gefäßlumen sieht man

rechte des Embryo ist). Die Vasa omphalo-mesenterica dagegen laufen in ihrer außerembryonalen Strecke nach links; es finden sich also hier dieselben Verhältnisse wie beim Meerschweinchen-Embryo, wo Keibel (Anat. Anzeiger, 1893, No. 17) die Bezeichnungen „Placentanabelstrang" und „Dottersacknabelstrang" braucht; ich ziehe für den ersten, wenigstens für die Ratten und Mäuse in dem beschriebenen Stadium, den His'schen Namen „Bauchstiel" vor, weil, wie gesagt, meine Schnittbilder in hohem Grade denjenigen von His ähnlich sind.

Digitized by Google

aber nur hie und da Spuren; in Embryonen von noch weiterer Entwickelung sieht man auch die Leiste nicht. Von den beiden größeren Anastomosen erhält sich nur die mächtige linke; dann entspringt die A. omphalo-mesenterica wie bei anderen Säugetieren aus der Aorta ungefähr in ihrem mittleren Laufe und passirt den Darm auf der linken Seite desselben. Der caudale Abschnitt der A. omphalo-mesenterica ist somit eine vorübergehende und nur kurze Zeit bestehende Bildung.

Kopenhagen, Februar 1894.

Anatomische Gesellschaft.

8. Versammlung in Strafsburg (Elsafs), 13.—16. Mai 1894.

Sonntag, den 13. Mai, Abends: Begrüßung im Restaurant Germania.

Montag Abend: Gesellige Zusammenkunft im Logengarten.

Wegen der Mikroskope wolle man sich an Herrn Dr. HOYER, für Demonstration makroskopischer Präparate an Herrn Dr. MEHNERT, in Wohnungs-Angelegenheiten an Herrn Prof. PFITZNER wenden.

Vorträge sind ferner angemeldet:

4) Herr O. SCHULTZE (Würzburg): a) Ueber die unbedingte Abhängigkeit normaler organischer Gestaltung von der Wirkung der Schwerkraft.
   b) Ueber die durch wechselnde Schwerwirkung auf das in Furchung stehende Ei des Frosches ermöglichte Erzeugung lebender Doppelbildungen.
5) K. VON BARDELEBEN: Das Praefrontale und andere Periorbitalknochen des Menschen.
6) Herr W. KRAUSE (Berlin): Ein Mikroskop aus Aluminium.
7) Herr RABL: a) Ueber die Herkunft des Dentinkeims in den Placoidschuppen und den Zähnen der Selachier. (Gegen KLAATSCH.)
   b) Mitteilungen über den Bau und die Entwickelung des Auges der Wirbeltiere. (Beide Vorträge mit Demonstrationen.)
8) Herr EDINGER: Ueber die Faserung aus dem Corpus striatum, experimentell und vergl. anat. untersucht. (Mit Demonstration.)
9) Herr W. HIS: Ueber Rückenfurche und Primitivrinne bei Selachiern.

Berichtigung. No. 11, S. 359, Z. 5 v. u. gehört vor 3), also zu den von Herrn VON KOELLIKER angekündigten Vorträgen.

In die Gesellschaft sind eingetreten die Herren Dr. FRIEDRICH KOPSCH in Berlin und DISSELHORST in Tübingen.

Personalia.

Greifswald. Prosector Dr. E. BALLOWITZ ist zum Professor extraordinarius befördert worden.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 5. Mai 1894. **No. 14.**

Inhalt: **Aufsätze.** G. Thilenius, Die metacarpo-phalangealen Sesambeine menschlicher Embryonen. Mit 2 Abbild. S. 425—429. — William Patten, On Structures resembling dermal Bones in Limulus. With 4 figures. S. 429—438. — C. Rösе, Ueber die Zahnentwickelung der Kreuzotter (Vipera berus L.). Mit 10 Abbild. S. 439—451. — E. du Bois-Reymond, Beschreibung einer Anzahl Muskelvarietäten an einem Individuum. Mit 1 Abbild. S. 451—454. — Bernh. Solger, Nachtrag zu dem Artikel: Zur Kenntnis der secernirenden Zellen der Gland. submaxillaris des Menschen. S. 455. — **Anatomische Gesellschaft.** S. 456. — **Personalia.** S. 456.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die metacarpo-phalangealen Sesambeine menschlicher Embryonen.

Mitteilung von Dr. G. Thilenius.

Mit 2 Abbildungen.

Die metacarpo-phalangealen Sesambeine gelten im Allgemeinen ebenso wie alle anderen als Producte mechanischer Einwirkungen. Sie sollen in den Sehnen, besonders den Flexorensehnen liegen und während des individuellen Lebens erworben sein; Bertin geht z. B. so weit, aus ihrem Vorkommen oder Fehlen auf schwere Arbeit oder Müßiggang des betreffenden Individuums zu schließen. Pfitzner hat nun nachgewiesen, daß beim erwachsenen Menschen eine Beziehung zu Sehnen in dem genannten Sinne nicht besteht, ebensowenig sich ein Zusammenhang zwischen Häufigkeit des Auftretens und der Beschäftigung auffinden läßt. Die Sesambeine liegen vielmehr in den

Digitized by Google

Gelenkkapseln, articuliren mit dem Köpfchen des Metacarpus, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, und liegen von der Sehne so weit entfernt, daß ein functioneller Zusammenhang nicht gut möglich ist. Bei menschlichen Embryonen fand schon NESBITT die Sesambeine der Großzehe vom dritten Monate ab als knorpelige Körper; er führt dabei an, daß diese knorpeligen Sesambeine die gleiche Gestalt und Variationsgröße haben wie die knöchernen der Erwachsenen. Erwachsene Säuger untersuchte PFITZNER und konstatirte regelmäßig zehn metacarpophalangeale Sesame, es sei denn, daß ein Strahl rudimentär geworden; in diesem Falle fehlten die entsprechenden Knochenstücke. RETTERER endlich wies bei Säugetierembryonen die hyalin-knorpelige Präformirung nach und betont besonders, daß die Sesambeine in derselben Weise angelegt werden (wenn auch etwas später) wie die Phalangen. Jedenfalls aber sind sie bei Tieren differenzirt vor dem Beginne einer Gelenkbildung. Es kann demnach hier nicht wohl die Rede sein von den „mechanischen Ursachen, die während des individuellen Lebens wirksam sind".

NESBITT's und RETTERER's Resultate machten es wahrscheinlich, daß auch die metacarpo-phalangealen Sesambeine des Menschen knorpelig angelegt werden. Thatsächlich finden sich bei menschlichen Embryonen (aus der Mitte des dritten Monats und später) runde bis elliptische Knorpelstückchen in den volaren Abschnitten der Gelenkkapseln; also gleichfalls vor dem Auftreten deutlicher Gelenke. Sie zeigen dasselbe Verhalten, welches PFITZNER für die entsprechenden Sesame des Erwachsenen beschrieb. Es sind scharf abgegrenzte Körper, die aus hyalinem Knorpel bestehen; einzelne von ihnen lassen eine Längsachse erkennen, welche der Achse des Strahles parallel verläuft. Alle aber liegen in der Gelenkkapsel selbst und zwar radial und ulnar von der Mittellinie. Im Gelenke verhalten sie sich verschieden, freilich unabhängig davon, ob eine Gelenkhöhle schon vorhanden ist oder nicht. Ein großer Teil zeigt eine mehr oder minder deutliche Abplattung dort, wo später die Articulation auf dem Metacarpusköpfchen stattfindet; es ist die Anlage der Gelenkfläche des Sesambeines. Eine geringere Anzahl erreicht diesen Grad der Entwickelung nicht, sondern bleibt allerseits von der Substanz der Gelenkkapsel umschlossen, ist also von vorneherein rudimentär.

So wenig wie beim Erwachsenen läßt sich beim Embryo irgend eine Beziehung zur Sehne finden. Die Flexorensehne verläuft vielmehr in ihrer Scheide völlig isolirt zwischen und über den Sesambeinen, ohne mit denselben verbunden zu sein. Dasselbe gilt von den Fasern der kleinen Handmuskeln mit Ausnahme

Digitized by Google

der des Daumens, die wenigstens teilweise an die Sesame herantreten. Doch fällt dies bei der Sonderstellung des Daumens nicht ins Gewicht. Im wesentlichen also zeigt der Mensch dieselben Verhältnisse, welche RETTERER bei Säugern fand.

Fig. 1.

Fig. 2.

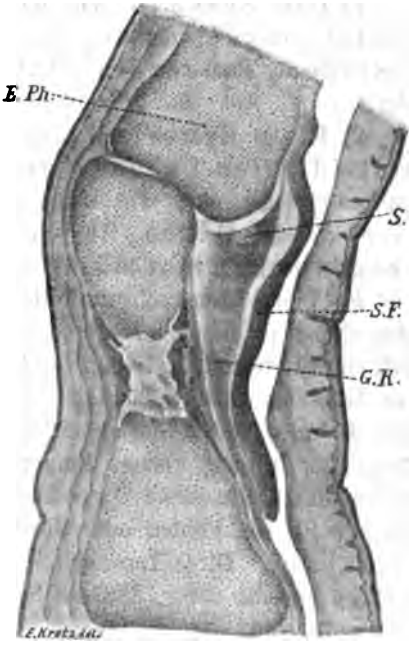


Fig. 1. *M. C.* Metacarpusköpfchen, *S. F.* Flexorensehne, *G. K.* Gelenkkapsel. *S. r. S. u.* radiales und ulnares Sesambein. Querschnitt durch das Metacarpo-phalangealgelenk des vierten Fingers. Embryo aus der 10.—12. Woche. Mensch.

Fig. 2. Bezeichnung wie oben; *E. Ph.* Endphalanx. Längsschnitt durch das Interphalangealgelenk des Daumens. Embryo aus der 14.—16. Woche. Mensch. (Es wurde ein Interphalangealgelenk für den Längsschnitt gewählt, da, wie sich aus Fig. 1 leicht ergiebt, ein Längsschnitt durch das Metacarpo-phalangealgelenk Flexorensehne und Sesambein nicht gleich deutlich zeigen kann.) Beide Figuren erläutern die knorpelige Anlage der Sesambeine und ihre Lagebeziehung zur Gelenkkapsel und Flexorensehne.

Unterschiede zwischen den Sesambeinen des erwachsenen Menschen und denen des Embryos bestehen, abgesehen von der geweblichen Differenz, nur bezüglich der Häufigkeit des Auftretens und der Größe. Embryonale Sesame sind nämlich im Verhältnis zur Grundphalanx größer und finden sich häufiger als beim Erwachsenen. Beispielsweise fand PFITZNER bei Erwachsenen das ulnare Sesambein des kleinen Fingers in 76 Proz.,

Digitized by Google

während ich selbst es bei drei- und viermonatlichen Embryonen in 90 Proz. der Fälle nachweisen konnte. Aehnliche Verschiedenheiten ergeben sich auch für die übrigen Sesambeine. Es spricht dies wohl dafür, daß in der späteren Embryonalzeit und vielleicht noch im Kindesalter eine numerische Reduction stattfindet. Jedenfalls ergiebt sich aus dem Angeführten Folgendes:

1) Die Sesambeine des Erwachsenen sind echte Skelettstücke, da sie nicht nur aus Knochengewebe bestehen, sondern auch hyalin-knorpelig präformirt sind.

2) Eine Erwerbung der Sesambeine während des individuellen Lebens durch mechanische Ursachen ist auszuschließen, da sie sich beim Embryo schon zu einer Zeit finden, in welcher mechanische Einwirkungen noch nicht möglich sind.

Es bleibt demnach nur die Annahme, daß die Sesambeine des Menschen ererbte Gebilde sind, und es fragt sich nur, wie weit sie sich zurückverfolgen lassen. An den Metacarpo-phalangealgelenken des Menschen sind bisher sieben volare Sesambeine beobachtet, nämlich: Daumen, radial und ulnar; Zeigefinger, radial; Mittelfinger, radial; Ringfinger, ulnar; kleiner Finger, radial und ulnar. Sie sind außer denen des Daumens mehr oder weniger inconstant, ohne daß sich Gründe für das Fehlen oder Vorhandensein der einzelnen Sesame auffinden ließen. Diese Inconstanz bei gleichzeitiger Variation der Ausbildung spricht dafür, daß die Sesambeine des Menschen rudimentäre Elemente sind.

Man könnte nun annehmen, daß der Mensch in früheren Zeiten aus unbekannten Gründen seine sieben Sesambeine erwarb und sie später aus unbekannten Gründen nicht mehr nötig hatte. Sie wurden daraufhin rudimentär, vererbten sich noch weiter, aber inconstant. Es ließe sich nichts gegen diese Annahme einwenden, wenn auch beim Embryo sich diese sieben Sesambeine präformirt fänden. Nun sieht man aber an den Metacarpo-phalangealgelenken des Embryos nicht sieben, sondern zehn volare Sesambeine angelegt, je ein ulnares und ein radiales an jedem Strahl. Dabei unterscheiden sich die drei neu aufgefundenen in nichts von den sieben anderen. Es ist das nun nicht so zu verstehen, als fände man bei jedem Embryo an jeder Hand zehn Sesambeine; obgleich die Sesambeine beim Embryo häufiger sind als beim Erwachsenen, handelt es sich doch um rudimentäre Gebilde, daher ist das gleichzeitige Vorkommen aller nicht einmal wahrscheinlich. Immerhin fand ich im Maximum neun Sesam-

Digitized by Google

beine an jeder Hand desselben Embryos. Jedenfalls genügt aber die Beobachtung von zehn embryonalen Anlagen, um es annehmbar zu machen, daß der Mensch nicht sieben, sondern zehn Sesambeine ererbt hat. Wenn die oben erwähnte Annahme nicht unbedingt aufrecht erhalten werden soll, so müßte Folgendes berücksichtigt werden:

1) Die Sesambeine des Menschen sind rudimentär, die der übrigen Säuger nicht.

2) Die Zahl der Sesambeine, die den Säugern constant zukommt, findet sich beim Menschen nur embryonal, nämlich zehn.

3) Die Anlage der Sesambeine erfolgt bei Mensch und Säuger in derselben Weise und zeitlich auf derselben Entwickelungsstufe, d. h. später als die Differenzirung der Phalangen, aber vor dem Auftreten der Gelenke.

Nun liegt wohl der Schluß näher, daß der Mensch die Sesambeine von den Säugern übernommen hat, welche dieselben in konstanter Zahl und voller Ausbildung besitzen. Ob auch für die Säuger eine Ererbung anzunehmen ist und auf welchem Wege sie stattfand, ist eine Frage, deren Erörterung ich mir noch vorbehalte. Ich möchte hier nur feststellen, daß dem Menschen ursprünglich zehn Metacarpo-phalangealsesame zukommen, zwei an jedem Strahl, daß diese Sesambeine ererbte (anscheinend von den Säugern) Gebilde sind.

Straßburg i. E., 26. Febr. 1894.

Nachdruck verboten.

On Structures resembling dermal Bones in Limulus.

By William Patten, Ph. D.
Dartmouth College, Hanover, N. H., U. S. A.

With 4 figures.

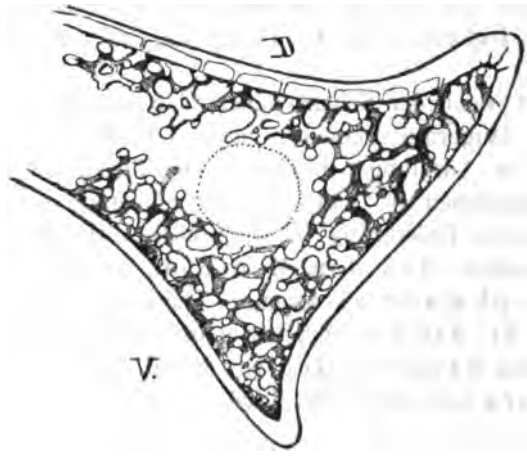
While studying the glandular and sensory organs of Limulus, my attention was called to the remarkable bone-like structures underlying the external chitenous covering of the body. The structures in question consist of a network of chitenous bars, or trabeculae, with irregular spaces between, through which ramify blood vessels and nerves. They are best developed along the lateral margins of the abdomen and in the margin, and especially in the cornua, of the thoracic shield where they nearly fill the space between the dorsal

Digitized by Google

and ventral chitenous walls, uniting them both into an extremely firm mass. There is also a small area of the tissue under the median eye, a much larger one enclosing each lateral eye, and six or seven pairs of irregular patches arranged symmetrically along the dorsal wall of the abdomen, on the median margin of the six pairs of entapophyses.

In thin sections of the margin of the abdomen (fig. 1), the outer cuticular layer is seen projecting inwards to form the irregular

Fig. 1.



chitenous network. The surface of each bar, or trabecula, is covered with a very thin layer of pigmented ectoderm continuous with that underlying the surface cuticula. In the older animals, the core of each bar is naturally of a yellowish brown, the peripheral layers like those of the surface cuticula, being colorless. The core is colored a dark burnt sienna by various haematoxylin combinations, but is little affected by any of the carmine stains except acetic acid carmine.

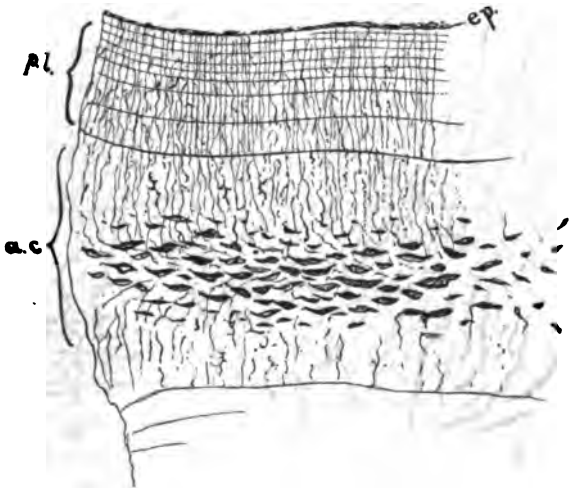
In some individuals, probably very old ones, the axis of each bar is densely crowded with spindle-shaped cavities or lacunae. Their long axes are parallel to the long axis of the bar, and, under favorable conditions, we can see that many of them are connected at one end with a very fine tubule, or canaliculus, which runs radially toward the periphery. The largest lacunae are nearest the centre of the trabeculae.

Digitized by Google

If a section of the bone is dried in the air and then mounted in balsam or glycerine, the lacunae and canaliculi appear in transmitted light, black, and in reflected light, silvery-white, showing that by the drying up of their semi-fluid contents, they have become filled with air. Old fragments of bone that have dried in the sun for an indefinite period, when softened and sectioned, show the same structure. Boiling sections of fresh bone in caustic potash dissolves the granular contents of the lacunae, but does not otherwise affect them.

The successful staining of the alcoholic material is a matter of some difficulty. The stain will not enter the lacunae except they be actually opened up by the knife or lie very close to the surface of the section. Borax carmine and KLEINENBERG's or GRENACHER's haematoxylin have given the best results. If the sections are transferred quickly from the stain to balsam, many of the lacunae and

Fig. 2.



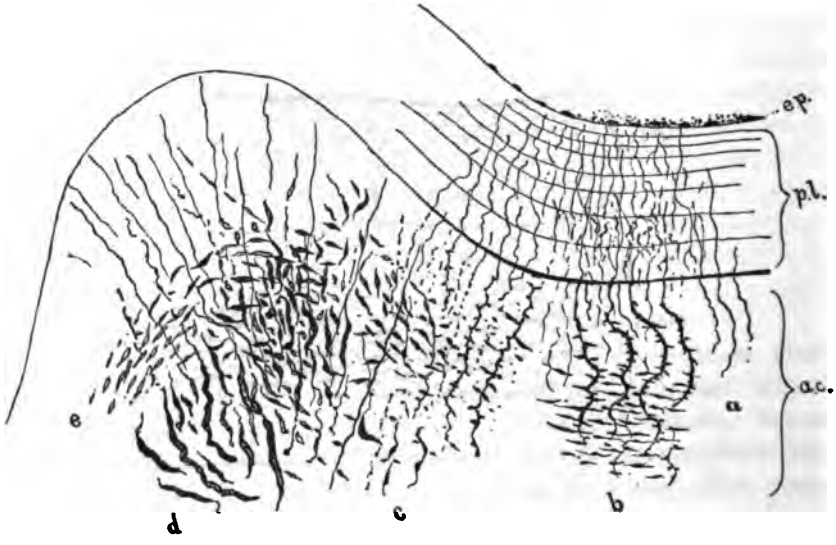
canaliculi appear intensely colored as though injected with the stain, as they really are, the fluid seemingly entering by capillarity and afterwards running out slowly. When the sections are well washed this color usually disappears from the canaliculi, but even after long washing with acidulated alcohol, some of the lacunae show a characteristic color due to the presence of a faintly stained, granular substance. In the most successful preparations, especially those

Digitized by Google

stained in haematoxylin, I have repeatedly seen, in the largest lacunae, a small spherical body stained dark blue. It has every appearance of being a nucleus, and I see no reason, aside from its singular position, to doubt that it is one. In the smaller lacunae one rarely sees any evidence of protoplasm or of a nucleus. All these facts show, beyond any possible doubt, that we have to deal here with actual cavities and canals in the chiten, of definite shape, and filled with nucleated protoplasm.

The lacunae arise as enlargements of the distal ends of the canaliculi. One can observe various stages of the process in the same individual or even in the same section, fig. 3. In this case the section passes through the point of union of three trabeculae. At such points in old crabs, the lacunae are very

Fig. 3.



numerous and apparently vary a good deal in shape, due to the fact that the lacunae are here turned in various directions so that some are cut crosswise, others lengthwise. The lacunae are filled with air and appear black. The canaliculi, as they enter the darker axial core, *a*—*b*, are sinuous, and very minute branches are given off from them which terminate in minute lacunae. The latter increase in size, and, as shown by intermediate stages, appear to move away from the main canal and finally to communicate directly with the

Digitized by Google

exterior by a single canaliculus. However it is possible that the canaliculi of fully formed lacunae may in some cases remain permanently as branches of the main canal from which they arose.

At *D* large, elongated lacunae are seen, some of them constricted transversely as though about to form several smaller lacunae, although this appearance is not as common as the branched one described above. At *E* are a few lacunae belonging to a trabecula running at right angles to the plane of the paper.

After careful study I have come to the conclusion that each lacuna is connected with a single canaliculus, which in every case observed sprang from the pointed end of a lacuna and, bending at right angles, runs in a radial direction towards the periphery of the trabecula.

It is difficult to say how the cells get into the lacunae. They do not migrate bodily into the axis of the trabecula from the trabecular epithelium, neither have they been buried there by the successive deposition over them of layers of chiten, for the main body of the trabeculae is apparently laid down long before any lacunae are visible in it. The canaliculi however appear to be present from the outset. They probably contain some substance which has the power to dissolve out the solid chiten thus making room for the protoplasm of the lacuna cells. The nuclei must either be formed in the protoplasm that collects in the growing lacunae, or else they must migrate there from the surface epithelium through the excessively small canaliculi. Either supposition seems improbable, nevertheless, the following observation gives some support to the latter view. In the region of the olfactory organ, where there are no lacunae, I have seen the pore-canals of the surface cuticula, when stained in haematoxylin, filled with minute dots that looked like very small, but sharply stained nuclei. Not then knowing of the existence of the lacunae, I let the observation rest, hoping to find later some explanation of the remarkable fact.

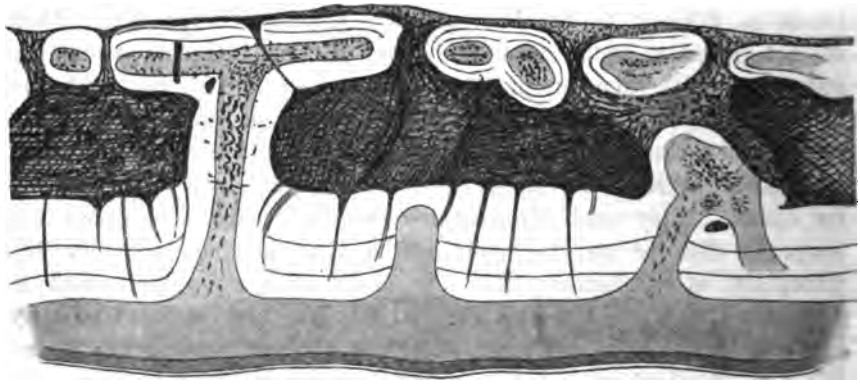
A cross section of a trabecula shows the same general arrangement of parts seen in a section of a single Haversian canal system. In the axis of the trabecula is the dark yellow core surrounded by the colorless, concentrically laminated chiten. In the yellow core is a circle of lacunae, several rows deep, the largest and evidently the oldest being innermost. In its centre is a small area devoid of lacunae which, in some cases, is marked by an imperfect perforation, or canal, running lengthwise of the trabecula. This canal, the walls of which are closely opposed, is probably the remnant of what might

Digitized by Google

be called an "invagination cavity" resulting from the infolding of the ectoderm which carries with it the layers of chiten it secretes. Where the trabeculae unite with the surface cuticula, its colorless peripheral layer becomes continuous with the inner laminae of the surface cuticula, while the yellowish axial core, with its circle of lacunae, is continued directly outwards through almost two-thirds the thickness of the surface cuticle, — fig. 4.

When the chitenous network forms a rather thin layer, as in the eye region and elsewhere on the thoracic shield, the innermost trabeculae unite to form a nearly continuous layer perforated by

Fig. 4.



pores that lead into the irregular sinuses above them. Such a section is shown in fig. 4. We may divide the whole shell in such places into several layers: —

1) The thick outer cuticula strongly laminated and traversed by two or three kinds of rather large canals which contain ducts of mucous glands or nerve termination connected with minute spines or hairs. All these canals reach the surface. Between them are innumerable canaliculae (pore canals of authors). They are extremely minute (not represented in the figure) and extend in a finely wound spiral almost to the outer surface. The most superficial layer is thin, colorless, vitreous, and devoid of canaliculi. Although very hard and polished under some conditions it is easily destroyed; it constitutes the ganoin layer. In surface views it is seen to be divided by minute raised ridges into polygonal facets. The divergence of the pore canals beneath the periphery of the facets helps to increase

Digitized by Google

their distinctness. Each facet is, in the younger forms, slightly raised in the centre and contains either a slight tubercle or a shallow depression. Just below the vitreous layer the canaliculi are slightly enlarged and very densely packed together, so that they produce a rather thin layer, black in transmitted, and white in reflected light. The remainder of the cuticula layer is longitudinally laminated and, when its minute parallel canaliculi are filled with air, is very suggestive of dentine.

2) The middle layer is crossed in various directions by the chitenous trabeculae containing the lacunae. The interspaces are filled with loose connective tissue through which ramify nerves or bloodvessels. The outer portion of the layer contains a varying number of small chambers and canals — so it may be called the reticulated layer [1]) — to distinguish it from the inner, or cancellated portion where the large cavities, or sinuses, prevail.

3) The third, or inner, layer is composed of trabeculae arranged parallel to the outer surface. It is horizontally laminated and is pierced with large irregular openings through which nerves and bloodvessels pass to the cancellated layer.

Here then we have a most remarkable dermal structure, for nothing, bearing the slightest resemblance to it, in coarse or minute structure, is known in any other invertebrate. I venture to predict, however, in view of their close relationship to Limulus, that similar conditions will be formed in the Trilobites and Merostommata when they are properly investigated. Sections have been made of some of these forms, with negative results; but unless made through the right places they can not be expected to show the structures in question.

With these possible exceptions then, the only animals known to show such an exoskeleton as Limulus are some of the remarkable fishes known as the Cephalaspidae.

In Pteraspis, as described by Huxley and Lankester, we have the same divisions of the exoskeleton, each with its special characters very similar to those that I have just described in Limulus. I shall return to this subject in more detail very soon. Meantime, I will content myself with the assertion that no other animal now known, not belonging to the Cephalaspidae, vertebrate or invertebrate, resembles Pteraspis so closely in the structure of its exoskeleton as Limulus. In fact it is safe to say that if nothing more was

1) Not well shown in this particular section.

Digitized by Google

known about it than is known of the Cephalaspidae, Limulus ought, logically, to stand intermediate between the two genera Cephalaspis and Pteraspis. I am very far from saying, however, that it should occupy that position. As to its peculiar surface ornamentation, the shield of Pteraspis is exceptional among the Cephalaspidae and need not at present be considered.

The position of Pteraspis is doubtful and depends entirely on its resemblance, in the minute structure of its shield, to Cephalaspis. HUXLEY says: "No one can, I think, hesitate in placing Pteraspis among fishes. So far from its structure having no parallel among fishes, it has absolutely no parallel in any other division of the animal kingdom".

It is very probable that HUXLEY would not have made this assertion had he known of the structure of the shield of Limulus. However that may be, he and his followers place the Cephalaspidae among fishes on the very uncertain evidence offered by the presence of doubtful scales and fin rays, which may as well be those of an arthropod as those of a fish. I do not deny, however, that Cephalaspis is a fish, but I do maintain that what there is left of it shows pronounced and unquestionable arthropod characters. To state the matter concisely and in a preliminary way, it may be said that Limulus resembles the osteostracous Cephalaspidae 1) in the general outline of the cephalic buckler; 2) in the configuration and structure of the anterior margin of the shield; 3) in the outline of the shield in cross-section; 4) in the presence of lacunae in the inner layers of the shield; 5) in the position and arrangement of the three ocellar tubercles of the parietal eye; and 6) in the bony capsules surrounding the inner surface of the lateral eyes. Limulus resembles the Pteraspidian section 1) in the arrangement of the four layers, outer, reticulated, cancellated, and inner layer, as seen in sections through the middle of the shield; 2) in the very characteristic parallel lamination of the inner layer, and the concentric lamination of the trabeculae; 3) in the faint vertical striation of these layers; 4) in the absence of distinct layers and the great development of the bony network along the posterior lateral margins of the shield; 5) in the presence of a large opening or canal in this thickened margin; 6) in the number and arrangement of the radiating grooves on the inner dorsal surface for the attachment of muscles; 7) in the presence of convex lateral eye tubercles, which could not be present in these fossils if the eyes were not originally covered by

Digitized by Google

some imperishable substance like that covering the lateral eyes of Limulus and other arthropods generally.

Now when it is remembered that in almost every one of these points Limulus differs from all other arthropods, and Cephalaspis from all other vertebrates, we will have some idea of the remarkable resemblance existing between them.

It may be urged that the bones of the Cephalaspidians are covered by a layer of ectoderm that is absent in Limulus. There is not one iota of evidence that such a layer exists in the Cephalaspidae, unless we beg the whole question and start on the assumption that we are dealing with highly organized fishes. But if there were such a layer, its presence could be easily accounted for by supposing that in Limulus the surface ectoderm became continuous over the chitenous network. The latter, with its entangled sense organs and glands, would then appear to rise from what good orthodox biologists would call, the "mesodermic layer" of the skin. There is no conclusive evidence to show that dermal bones in vertebrates may not have originated from the ectoderm in this manner. Indeed, two audacious spirits have recently dared to suggest that such classically "mesodermic" structures as cranial cartilages of vertebrates arose from ingrowths of the ectoderm! These are welcome excursions from the senseless dominion of the germ layer dogma. They harmonize with the view just presented and also with the statements I made some five years ago to the effect that the nervilemma of the brain, optic ganglia and nerves of Acilius were, at a comparatively late embryonic period, derived from the ectoderm. See "Origin of the Vertebrates from Arachnids", p. 366, and especially "Eyes of Acilius", p. 145.

The dermal bones vary considerably in extent in different individuals. They are not visible in specimens less than eight inches long and probably do not make their appearance till the animal is full grown. Even when the spongy bone is largely developed, the characteristic lacunae in the chitenous bars may be absent. This shows, I believe, that the lacunae are not fully developed till long after maturity is reached, for it was in the very oldest individuals, with much scarred and worn armor, that I found them best developed.

It is of great interest and importance to observe that Limulus has, so to speak, solved the problem as to how an arthropod might escape from the bondage of a cuticular exoskeleton, which must be shed periodically with all its well-known accompanying dangers. In Limulus the chitenous network is never cast off. Indeed, Limulus

Digitized by Google

could no more shed its dermal bones than a vertebrate could shed its cartilaginous cranium or its vertebral column. This fact is of great importance in explaining how dermal bones of vertebrates could be derived from those of arthropods.

In addition to its dermal skeleton, Limulus is provided with three other kinds of skeletal structures of very obvious significance, namely: 1) the cartilaginous gill bars, histologically very much like the cartilage of Petromyzon; 2) the segmentally arranged cartilages partially surrounding the ventral cord, and 3) the cartilaginous cranium. The latter is not a simple plate as described by LANKESTER and others, but, as I have determined recently, it has a distinct roof in the occipital region similar to that I described in Scorpions. The roof is partly membranous and partly cartilagenous and is supported by two pairs of slender cartilages that have heretofore escaped notice. They form the boundaries of a large occipital foramen for the exit of the spinal cord and several pairs of nerves. I have also found two small foramina on the floor of the cranium (posterior haemal margin) for the exit of another pair of nerves. The whole forms a perfect picture of a simple cartilaginous cranium such as we might expect to find in some primitive vertebrate.

I will say in conclusion that the facts I have here presented are easily demonstrated and their signification obvious. They cannot be explained away as due to imperfect methods of any kind. They must be met fairly and squarely for we must regard them, either as the most extraordinary examples known of what, to hide our ignorance, we sometimes called analogy (as though that was in itself a sufficient explanation), or else as proof positive that these forms, which agree so completely in the general appearance and in the minute structure of their various independent sets of organs, are genetically related. It may sound paradoxical to some, but in my opinion, to accept the latter conclusion is the more conservative course.

If we adopt the former we destroy the very foundations of the science of morphology, for we then confess that a most thoroughgoing similarity of structure does not indicate genetic relationship, and, furthermore, that all speculations based on the assumption that they do are worthless.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Ueber die Zahnentwickelung der Kreuzotter (Vipera berus L.).

Von Privatdocent Dr. C. Rösr (Freiburg i. B.).

Mit 10 Abbildungen.

Die Zahnentwickelung der Schlangen ist vor etwa 20 Jahren von Leydig [1]) und Ch. Tomes [2]) eingehend besprochen worden. Leydig bringt neben vielen richtigen Angaben die unrichtige Darstellung, wonach das Zahnbein der Schlangenzähne vom Schmelzepithele gebildet werden soll. Die Angaben von Tomes entsprechen im Allgemeinen den thatsächlichen Verhältnissen. Es sind indessen doch einige Punkte zu ergänzen. Zudem sind die Tomes'schen Abbildungen etwas verschwommen und den Bedürfnissen der Neuzeit nicht mehr entsprechend.

Eine erneute Untersuchung über die Zahnentwickelung der Kreuzotter erschien mir vorzugsweise darum erforderlich, um das Verhältnis der Giftzähne zur Zahnleiste weiter aufzuklären. Ganz ebenso wie bei den übrigen Reptilien, so findet sich auch beim Kreuzotterembryo von $3^1/_2$ mm Kopflänge entlang dem Mundeingange eine auf Durchschnitten spindelförmige Epithelanschwellung (siehe Abbildung 1 meines Aufsatzes über die Zahnentwickelung der Crocodile, Schwalbe's Morphol. Arbeiten, Bd. III). Beim Embryo von $4^1/_2$ mm Kopflänge ist diese Epithelanschwellung streckenweise ins Kiefermesoderm eingesunken und bildet eine ausgeprägte Zahnleiste (Abbildung 1), welche jedoch nicht überall gleich stark entwickelt ist. Schon beim Embryo von 6 mm Kopflänge hat die Zahnleiste des Unterkiefers jederseits zwei Zahnanlagen umwachsen (Abbildung 2). In der Gegend links und rechts von der Mittellinie ist die Leiste dagegen auffallend schwach entwickelt und stellenweise ganz verschwunden. Im Oberkiefer ist die Zahnleiste in der Zwischenkiefergegend besser entwickelt und hat links und rechts von der Mittellinie je eine ziemlich oberflächlich

---

1) Leydig, Die Zähne einheimischer Schlangen nach Bau und Entwickelung, Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 9, 1873.

2) Ch. S. Tomes, On the Structure and Development of the Teeth of Ophidia, Philos. Transact., Vol. 165, p. 297, 1875.

Derselbe, On the Development of the Teeth of the Newt, Frog, Slowworm and Green Lizard, Philos. Transact., Vol. 165, p. 285, 1875.

Derselbe, On the Development and Succession of the Poison-fangs of Snakes, Philos. Transact., Vol. 166, p. 377, 1877.

Digitized by Google

Fig. 1.

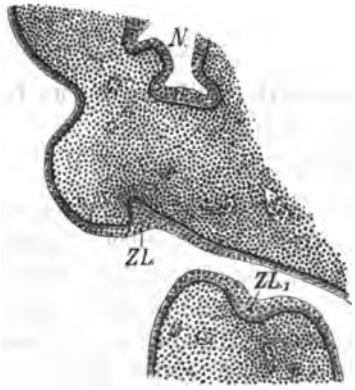


Fig. 2.

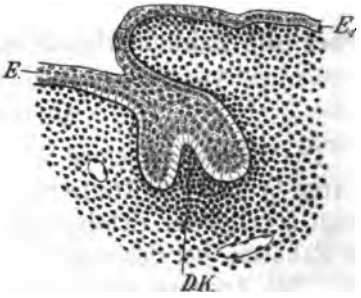
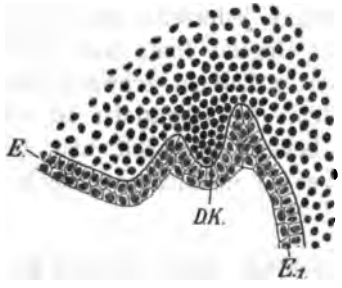


Abbildung 1. Sagittalschnitt durch den Kopf eines Kreuzotterembryo von $4^1/_2$ mm Kopflänge. *ZL* Zahnleiste im Oberkiefer, ZL_1 Zahnleiste im Unterkiefer, *N* Nase. Vergr. 50.

Abbildung 2. Sagittalschnitt durch den Unterkiefer eines Kreuzotterembryo von 6 mm Kopflänge. *DK* Anlage des Zahnbeinkeimes (Papille), *E* vorderes Ende vom Kieferepithele, E_1 hinteres Ende vom Kieferepithele. Vergr. 130.

liegende Zahnanlage umwachsen. Der rechte Zahnkeim hat etwa dieselbe Größe wie der in Abbildung 2 dargestellte, ist aber nicht so tief ins Kiefermesoderm eingesunken. Er stellt die Anlage des zur Entwickelung kommenden späteren unpaaren Eizahnes dar. Der linke Zahnkeim ist etwas kleiner, ragt halbkugelig über die Epitheloberfläche empor (Abbildung 3) und scheint sehr frühzeitig der Rückbildung zu unterliegen. Nach hinten zu wird der Zahnbeinkeim von der Zahnleiste, nach vorn zu und auf der Kuppe unmittelbar vom Kieferepithel begrenzt. Dieser oberflächlich gelegene Zahnkeim gleicht durchaus den Keimen der ersten Zahnreihe bei Crocodilen (freies Papillenstadium).



Sluiter[1]) hat zuerst bei drei Geckoniden doppelte Eizähne be-

Abbildung 3. Sagittalschnitt durch die Zwischenkiefergegend eines Kreuzotterembryo von 6 mm Kopflänge. *DK* Zahnbeinkeim des rudimentären linken Eizahnes, *E* vorderes Ende vom Kieferepithele, E_1 hinteres Ende vom Kieferepithele. Vergr. 160.

1) Sluiter, Ueber den Eizahn und die Eischwiele einiger Reptilien, Morpholog. Jahrbuch, Bd. 20, 1893.

Digitized by Google

schrieben und glaubt, daß dieselben ursprünglich bei allen Reptilien vorhanden waren. Bei Schlangen und Eidechsen hat der linke sich zurückgebildet. Bei mehreren Majubaarten, ferner bei Lacerta agilis und Anguis fragilis konnte SLUITER die Keime des zurückgebildeten linken Eizahnes in gewissen Entwickelungszuständen nachweisen; bei Calotes jubatus und einigen Schlangen, darunter Pelias berus, gelang dieser Nachweis nicht. Ich kann die Mitteilung SLUITER's über das Vorkommen vollständig ausgebildeter doppelter Eizähne bei Geckoembryonen bestätigen. Ein nicht näher bestimmter Gecko aus Banana hat zwei durchbrochene gut entwickelte Eizähne von etwas kleinerer Gestalt, als sie SLUITER abbildet.

Nach meinen Untersuchungen über eine größere Anzahl von verschiedenartigen Reptilienembryonen bin ich ebenfalls unabhängig von SLUITER zur Ueberzeugung gekommen, daß die Eizähne umgewandelte Zwischenkieferzähne aus der ersten Zahnreihe sind, und daß die paarige Anlage der Eizähne ein ursprünglicheres Verhalten darstellt, als das Vorhandensein eines unpaaren Eizahnes. Aus obiger Beschreibung ergiebt sich, daß auch bei der Kreuzotter, welche im Zwischenkiefer niemals ausgebildete Zähne besitzt, zwei Eizahnkeime angelegt werden, von denen der linke frühzeitig zurückgebildet wird.

In den seitlichen Teilen des Oberkiefers beginnt die bisher einheitliche Zahnleiste (Abbildung 1) sich zu spalten. Aus der hinteren Abteilung gehen die Gaumen-Flügelbeinzähne hervor, der vordere, kolbenförmig angeschwollene Teil bildet die erste Anlage der Giftzähne (Ab-

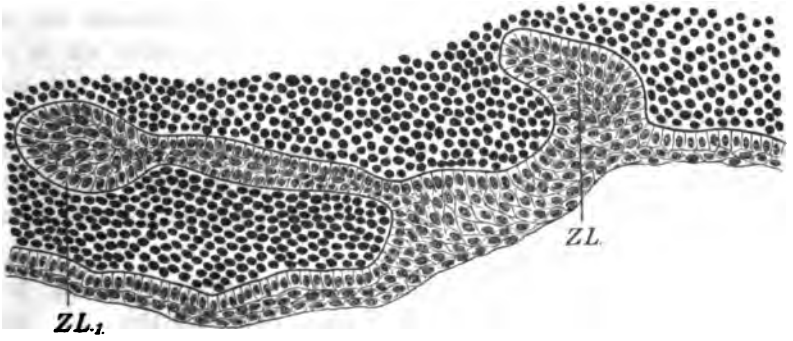


Abbildung 4. Sagittalschnitt durch den Oberkiefer eines Kreuzotterembryo von 6 mm Kopflänge. Dargestellt ist die Spaltung der vorher einheitlichen Zahnleiste in zwei Abteilungen. *ZL* hintere Abteilung der Zahnleiste, welche die Keime der Gaumen-Flügelbeinzähne bildet, ZL_1 vordere Abteilung der Zahnleiste, welche den Keim der Giftzähne darstellt. Vergr. 160.

Digitized by Google

bildung 4). Beim Embryo von 6 mm Kopflänge ist das Ende jederseits 0,14—0,16 mm weit ohne unmittelbare Verbindung mit dem Kieferepithele zapfenförmig ins Bindegewebe hineingewachsen und stellt auf dem Querschnitte einen kreisrunden Epithelstrang dar.

Das nächste mir zu Gebote stehende embryonale Stadium hat bereits eine Kopflänge von 10 mm und eine Körperlänge von $11^1/_2$ cm. Der jetzt unpaare Eizahn ist vollständig entwickelt, aber noch nicht mit dem Zwischenkiefer verwachsen. Seine Spitze ist noch vom Epithele bedeckt. Links und rechts von dieser Epithelscheide wächst eine rudimentäre Zahnleiste ins Mesoderm hinein, und an derselben hat sich links ein sehr kleines verkalktes Zahngebilde entwickelt, welches bereits in Rückbildung begriffen zu sein scheint. Rechts liegt an der betreffenden Stelle eine „Epithelperle" (Abbildung 5). Das

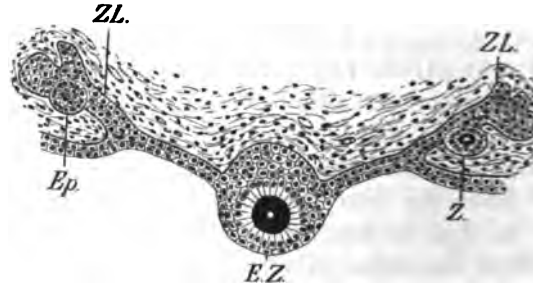


Abbildung 5. Querschnitt durch die Oberkieferspitze eines Kreuzotterembryo von 10 mm Kopflänge ($11^1/_2$ cm Rumpflänge). *EZ* Eizahn, *ZL* Zahnleiste, *Z* rudimentäre Zahnanlage, *Ep* Epithelperle. Vergr. 80.

Ende der Zahnleiste ist kolbenförmig angeschwollen und unregelmäßig gelappt. Auf einigen Schnitten ist scheinbar die Papille einer weiteren Zahnanlage umwachsen worden. Es fehlt indessen die Anhäufung von Rundzellen in dieser Papille. Darum haben wir es mit keiner wirklich zur Ausbildung kommenden, sondern nur mit einer sehr zurückgebildeten Zahnanlage zu thun. Immerhin ist es von großer Wichtigkeit, daß auch im Zwischenkiefer der Kreuzotter, abgesehen von den Eizähnen, noch weitere rudimentäre Zahnanlagen vorkommen. Bei vielen giftlosen Schlangen trägt der Zwischenkiefer bekanntlich Zähne.

Die erste Reihe der Gaumen- und Flügelbeinzähne ist beim Kreuzotterembryo von $11^1/_2$ cm Länge dem Durchbruche nahe. Hinter ihnen haben sich an der Zahnleiste bereits 2—3 jüngere Zahnreihen angelegt, deren erste ebenfalls bereits verkalkte Zahnscherbchen tragen. Unter den Reptilien haben die Schlangen den häufigsten Zahnwechsel. Am raschesten scheint derselbe bei den Giftzähnen ein-

Digitized by Google

zutreten. Bei vorliegendem Kreuzotterembryo stehen bereits sechs Ersatzzähne hinter dem zuerst ausgebildeten Giftzahne (Abbildung 6). Die drei jüngsten liegen unmittelbar der Zahnleiste an, die vier älteren Zahnanlagen haben sich losgelöst. Die Zahnleiste selbst bildet einen zusammenhängenden, halb offenen Cylindermantel, in dessen Hohlraume sämtliche Giftzahnanlagen eingebettet liegen. Mit 1 habe ich die älteste,

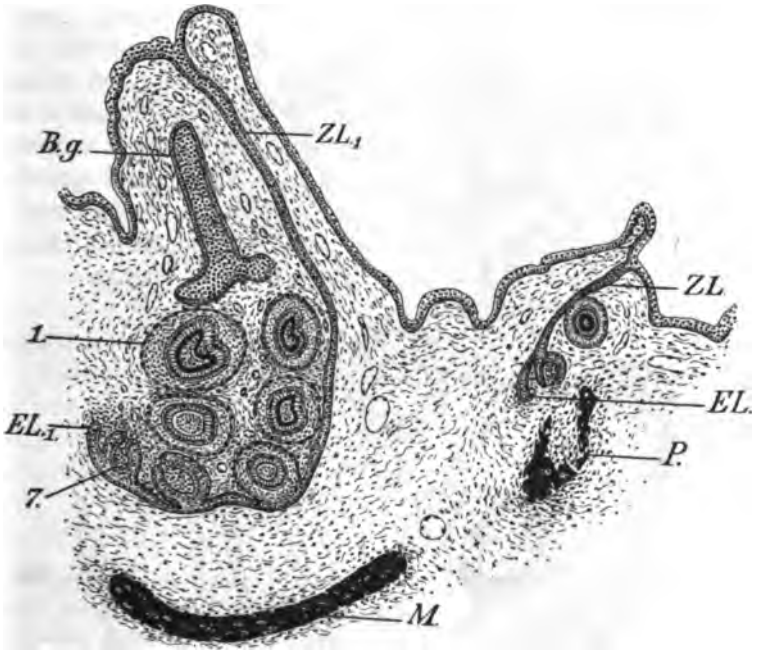


Abbildung 6. Querschnitt durch den Oberkiefer eines Kreuzotterembryo von 10 mm Kopflänge ($11^1/_2$ cm Rumpflänge). Die Abbildung ist absichtlich mit der Unterseite nach oben gerichtet worden, um einen Vergleich mit Abbildung 4 zu ermöglichen. *P* Gaumenbein (Palatinum), *M* Oberkiefer (Maxillare), ZL_1 Zahnleiste der Giftzähne, EL_1 Ersatzleiste derselben (Ende der Zahnleiste hinter der letzten Zahnanlage), 1 älteste, 7 jüngste Giftzahnanlage, *B. g.* solide Anlage der späteren, von Epithel ausgekleideten Zahnfleischtasche (Bursa gingivalis), von welcher die thätigen Giftzähne umhüllt werden, *ZL* Zahnleiste der Gaumenzähne, *EL* Ersatzleiste derselben. Vergr. 62.

mit 7 die jüngste Zahnanlage bezeichnet. Die Zahnfleischtasche, von welcher später der in Thätigkeit befindliche Giftzahn umschlossen wird (Abbildung 7, 8), ist in vorliegendem Embryonalzustande als solide Epithelanlage vorhanden (Abbildung 6 *B. g.*).

Die drei ältesten Anlagen der Giftzähne besitzen auf ihrer Spitze bereits Zahnbeinscherbchen mit beginnender Einbuchtung für den Gift-

Digitized by Google

kanal. Auf einigen Schnitten ist der Giftkanal des ältesten Zahnes schon vollständig geschlossen.

Leydig giebt an, daß bei der erwachsenen Kreuzotter jederseits 9 Giftzahnanlagen vorhanden seien. Auf einem Querschnitte durch den Oberkiefer einer jungen Kreuzotter sehe ich jederseits 10 Zahnanlagen. Ebensoviele bildet Tomes ab. Auf Abbildung 7 ist die älteste

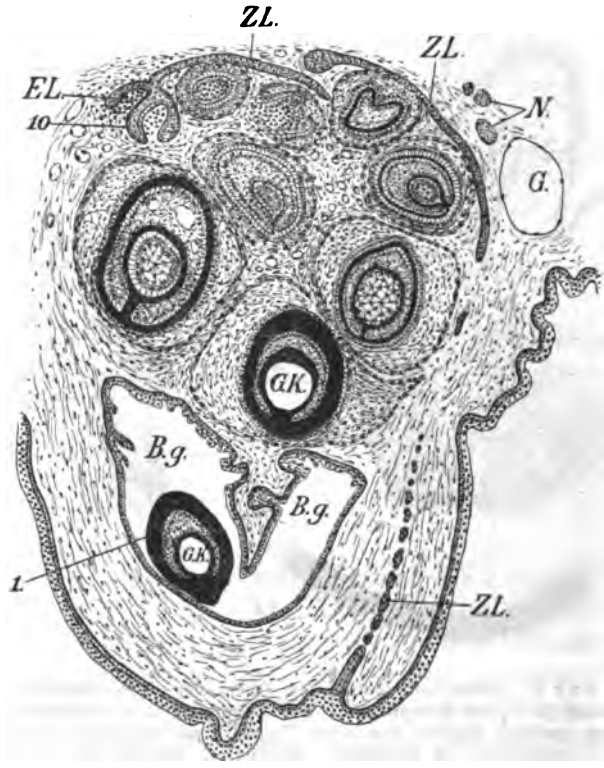


Abbildung 7. Querschnitt durch den Oberkiefer einer jungen Kreuzotter. *ZL* Reste der früher einheitlichen Zahnleiste, 1 in Thätigkeit befindlicher Giftzahn, dessen dargestelltes vorderes Ende frei in der Zahnfleischtasche *B. g.* (Bursa gingivalis) liegt, 10 jüngster Ersatzzahn der Giftzähne, *G. k.* Giftkanal, *EL* Ersatzleiste (freies Ende der Zahnleiste), *G* Gefäß, *N* Nerven. Vergr. 62.

Anlage mit 1, die jüngste mit 10 bezeichnet. Zwischen diesen beiden bilden die übrigen 8 alle nur denkbaren Uebergangszustände. Da die Spitzen der Zähne nicht alle in einer Ebene liegen, so sind die verschiedenen Anlagen naturgemäß in verschieden großen Abständen von der Spitze getroffen. Die Zahnleiste ist an mehreren Stellen unter-

Digitized by Google

brochen und bildet streckenweise eine vielfach siebartig durchlöcherte Epithelplatte von derselben Art, wie ich sie beim Menschen und bei Crocodilen beschrieben habe.

Die ringsum freie Spitze des in Thätigkeit befindlichen Giftzahnes liegt in der bereits oben erwähnten Zahnfleischtasche (Abbildung 6 und 7 *B. g.*), welche mit einem niedrigen Epithele ausgekleidet ist. Das hintere Ende ist auf dem beweglichen Oberkieferknochen festgewachsen. Tomes giebt an, daß der Oberkieferknochen der Kreuzotter neben einander zwei Sockel besitzt. Auf einem derselben ist der thätige Giftzahn festgewachsen, während der nächste Nachfolger über dem anderen Sockel steht und mit diesem verwächst, sobald sein Vorgänger abgestoßen wird. Diese Beschreibung ist durchaus zutreffend. Auf Abbildung 8 ist die Gegend dargestellt, wo der thätige Giftzahn GZ_1 mit dem äußeren Sockel M_1 des Oberkieferknochens M verwachsen ist. Zahnbein und Knochen gehen ganz allmählich in einander über, wie ich

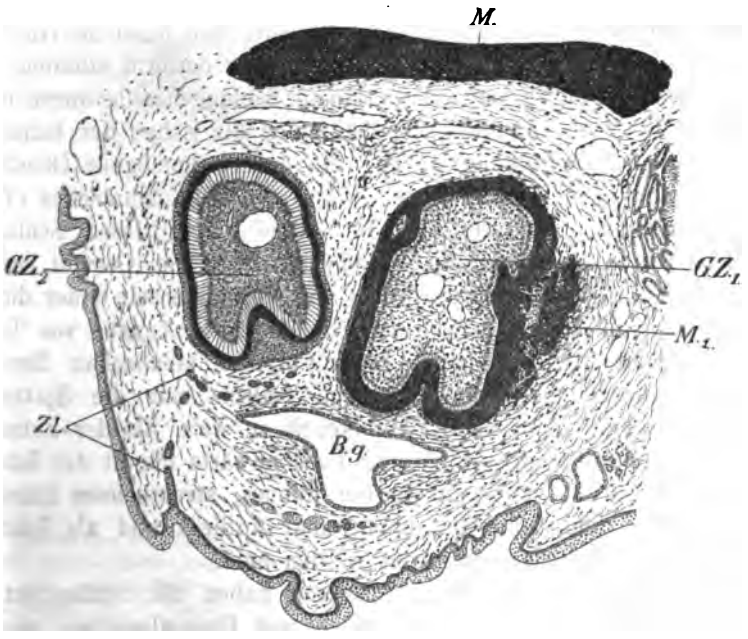


Abbildung 8. Querschnitt durch den Oberkiefer einer jungen Kreuzotter an der Verwachsungsstelle des Giftzahnes mit dem äußeren Sockel M^1 des Oberkieferknochens M, GZ_1 thätiger Giftzahn, GZ_2 zunächst folgender Ersatzzahn, dessen unteres Ende noch nicht mit dem Knochen verwachsen ist, ZL Reste der Zahnleiste, *B. g.* Zahnfleischtasche (Bursa gingivalis). Vergr. 50.

Digitized by Google

dies schon bei Chamaeleon[1]) dargestellt habe. Soweit das Zahnbein reicht, finden sich außen Reste der Epithelscheide aufgelagert. Der nächstfolgende Ersatzzahn GZ_2 ist mit dem etwas niedrigeren und darum auf der Zeichnung nicht sichtbaren inneren Sockel des Oberkiefers noch nicht verwachsen und hat in diesem Zustande noch die ausgeprägten Eigenschaften eines Schleimhautzahnes: er ist von der Spitze bis zum unteren Ende ohne Unterbrechung mit Epithel umkleidet, welches hie und da mit Resten der Zahnleiste in Verbindung steht.

Die beiderseitigen thätigen Giftzähne werden immer gleichzeitig gewechselt und haben stets die gleiche Entfernung von einander. Steht der linke auf dem inneren Sockel des linken Oberkiefers, so steht der rechte auf dem äußeren Sockel der rechten Seite. Beim nächsten Zahnwechsel verwächst der linke Ersatzzahn mit dem äußeren, der rechte mit dem inneren Sockel der gleichnamigen Seite. Ich habe niemals beobachtet, daß beide Giftzähne auf den inneren oder beide auf den äußeren Sockeln ständen. Ein derartiger Zahnwechsel würde für die Kreuzotter von großem Nachteile sein, weil dann die Giftzähne bald nahe an einander, bald weit von einander entfernt ständen.

Die Ansichten über den feineren Bau der Schlangenzähne waren bisher noch geteilt. Nach Leydig's Angaben sollen die Zähne der Schlangen keinerlei Schmelzbedeckung haben; die äußere homogene Oberfläche bestände aus einer dichten Lage völlig verkalkten Zahnbeines (Vitrodentin). Owen giebt an, daß die Zähne der giftlosen Schlangen (Python, Boa u. s. w.) mit einer dünnen Schicht von Cement bedeckt seien. Dahingegen behauptet Tomes das Vorhandensein einer dünnen Schmelzlage auf der Oberfläche der Zähne. Diese Angabe von Tomes kann ich durchaus bestätigen. Bei unseren einheimischen Reptilien ist die Schmelzkappe recht dünn und bedeckt nur die Spitze des Zahnes in Gestalt eines kurzen Hohlkegels so weit, als der Zahn aus der Schleimhaut hervorragt. Weiter nach abwärts nimmt der Schmelz rasch an Dicke ab und geht in ein dünnes, structurloses Häutchen über, welches dem Zahnbeine unmittelbar aufliegt und als Schmelzoberhäutchen (Cuticula) bezeichnet werden muß.

Hinsichtlich der Gewebsentwickelung haben die Schlangenzähne einige Aehnlichkeit mit den Crocodilen und Chamäleoniden insofern, als bei ihnen ebenfalls vorübergehend eine sternzellige Schmelzpulpa vorhanden ist. Bei den meisten Eidechsen u. s. w. fehlt dieses Gewebe

1) Rösr, Ueber die Zahnentwickelung vom Chamaelon, Anatomischer Anzeiger, 1893, No. 17.

Digitized by Google

gänzlich. Abbildung 9 stellt einen Schnitt durch den Unterkiefer einer neugeborenen Blindschleiche dar. Der Zahn der ersten Reihe ist mit dem Kieferknochen verwachsen. Hinter ihm liegt eine junge Zahnanlage der zweiten Zahnreihe mit den hohen Cylinderzellen des inneren

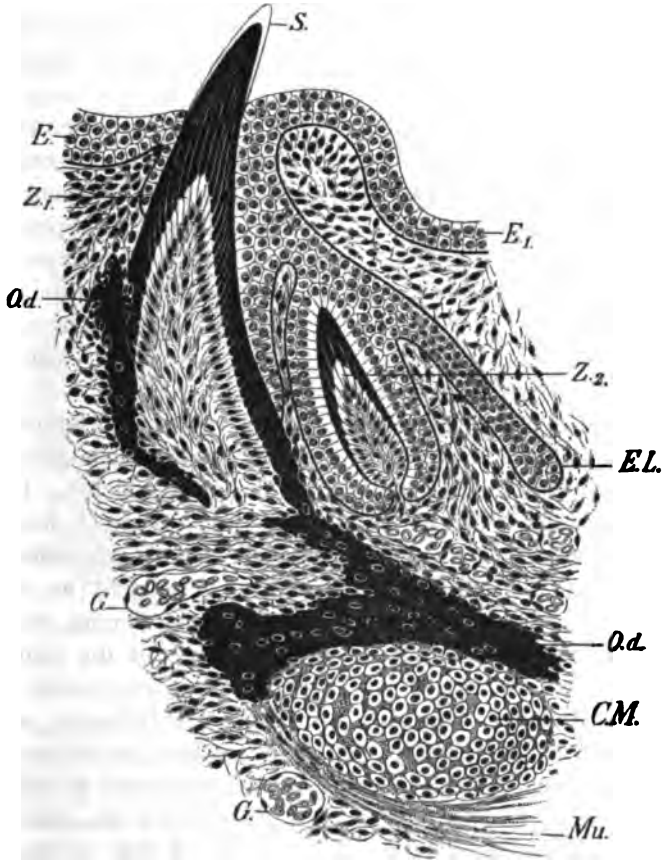


Abbildung 9. Sagittalschnitt durch die Unterkiefermitte einer neugeborenen, 7 cm langen Blindschleiche (Anguis fragilis), Z_1 Thätiger Zahn der ersten Zahnreihe, Z_2 Ersatzzahn der zweiten Zahnreihe, *EL* Ersatzleiste, *S* Schmelzkappe, *O. d.* Os dentale des Unterkiefers, *O. M.* Cartilago Meckelii, *Mu* Muskelfasern, *G* Gefäße, *E* vorderes, E_1 hinteres Ende der abgeschnittenen Kieferepitheles. Vergr. 160.

Schmelzepithels. Dann folgt das freie Ende der Zahnleiste, die Ersatzleiste *EL*. Die Epithelzellen sämtlicher Zahnanlagen sind entweder cylindrische Schmelzzellen oder vieleckige Zellen von derselben Gestalt wie diejenigen des Kieferepithels.

Digitized by Google

Bei den Schlangenzähnen bilden sich die Epithelzellen zwischen innerem und äußerem Epithele der Zahnanlagen zu den Sternzellen der Schmelzpulpa um. Gleichzeitig aber gehen die Zellen des äußeren Schmelzepithels in zunehmendem Maße zu Grunde und werden von den langen, spindelförmigen, dichtgedrängten Zellen eines ausgeprägten bindegewebigen Zahnsäckchens durchwachsen und ersetzt. Nur hier und da erhalten sich die äußeren Epithelzellen in einzelnen Gruppen (Abbildung 10 *SEa*, Abbildung 6 und 7). Wir haben somit ein ähnliches Verhalten, wie ich es bei Edentaten beschrieben habe [1]).

Die Giftzähne der Schlangen bilden bekanntlich ein Doppelrohr von Zahnbein, welches unterhalb der Spitze und am unteren Ende in eine Hohlrinne ausläuft. Diese Rinne ist an der Verwachsungsstelle des Zahnes mit dem Kieferknochen sehr schwach ausgeprägt (Abbildung 8). Unterhalb der Stelle, wo die untere Hohlrinne sich zur Röhre schließt, mündet der Ausführungsgang der Giftdrüse in die Zahnfleischtasche des Giftzahnes ein. Das Gift wird darum nicht allein durch den Giftkanal des Zahnes nach außen befördert, sondern kann auch durch die Zahnfleischtasche abfließen.

Die erste Anlage der Giftzähne gleicht durchaus denen der übrigen Zähne. Die Zahnleiste umwächst einen Bindegewebszapfen, welcher durch lebhafte Kernteilung zum Zahnbeinkeime auswächst. Dieser hat anfangs gleich den übrigen Zähnen eine unveränderte Kegelgestalt. Erst bei weiterem Wachstume buchtet die Epithelbekleidung in zunehmenden Maße den Zahnbeinkeim ein. Es entsteht an einer Seite des bindegewebigen Keimes eine erst schwache Furche, welche sich rasch vertieft und dadurch zum Hohlraume wird, daß die beiderseitigen Furchenwälle sich aneinander legen. An der Berührungsstelle schwindet die Epithelbekleidung. Die bindegewebigen Odontoblasten, welche um diese Zeit noch kein verkalktes Zahnbein, sondern nur eine ganz dünne Lage von Zahnbeinknorpel (Membrana praeformativa) an ihrer Oberfläche abgeschieden haben, legen sich unmittelbar an einander. Die beiden dünnen Lagen von Zahnbeinknorpel fließen zusammen und stellen später die Verbindungsnaht des Giftzahnes dar (Abbildung 10 *V*). Es ist bei diesem Vorgange ein Zapfen von Epithelgewebe in die Röhre der Giftzahnanlage eingeschlossen worden, welcher die innere concave Seite des kreisbogenförmig gestalteten Zahnbeinkeimes mit hohen Cylinderzellen umsäumt und im Inneren aus vieleckigen Zellen besteht.

Sobald die Verkalkung beginnt, dann legt sich Zahnbein ringsum

1) Rösa, Beiträge zur Zahnentwickelung der Edentaten, Anatomischer Anzeiger, 1892, No. 16 und 17.

Digitized by Google

an der ganzen Oberfläche des kreisbogenförmigen Zahnbeinkeimes an, und es entstehen somit zwei ineinander steckende Zahnbeinröhren, welche auf einer Seite durch eine anfangs schmale Verbindungsbrücke zusammenhängen. Gestalt und Umfang sowohl vom inneren Hohlraume (Giftkanale), als auch von der äußeren Umgrenzung des Giftzahnes sind

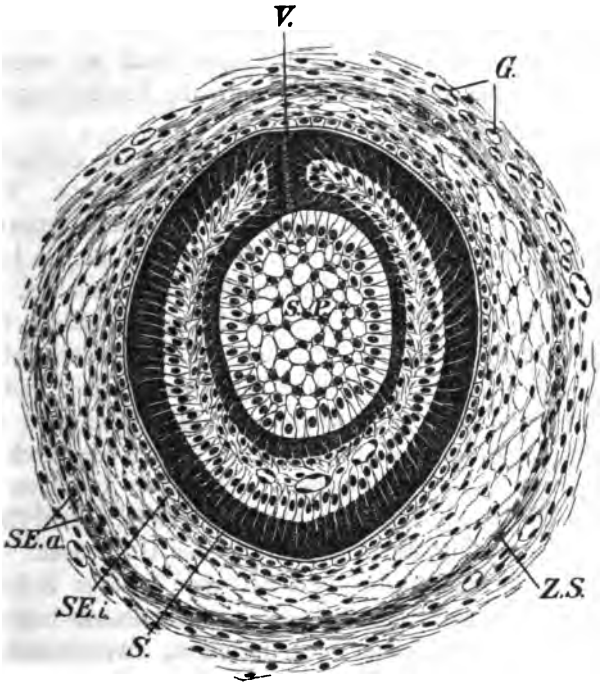


Abbildung 10. Querschnitt durch den zweiten Ersatzzahn vom Giftzahne einer jungen Kreuzotter, Mitte des Zahnes. *SP* Schmelzpulpa des Giftkanales, *V* Verbindungsnaht der beiden Zahnbeinröhren. Das Zahnbein ist dunkel gekörnt dargestellt. Die Zahnbeinfortsätze der Zahnbeinbildner (Odontoblasten) werden als helle, teilweise verzweigte weiße Fasern ausgespaart. *S* Schmelzoberhäutchen (Cuticula), *SE. i.* inneres Schmelzepithel, *SE. a.* Reste des äußeren Schmelzepitheles, *ZS* spindelförmige Zellen des fibrösen Zahnsäckchens, *G* Gefäße. Vergr. 200.

bereits vor der Verkalkung durch das Wachstum der Epithelscheide endgiltig bestimmt. Das Dickenwachstum des Zahnbeines erfolgt auch bei den Giftzähnen nur auf Kosten des Zahnmarkes (Pulpa). Bei der Kreuzotter enthält der Zahnmarkkanal außer Blutgefäßen und feinen Nervenstämmchen nur wenige spindelförmige Bindegewebszellen, deren äußerste Lage ringsum epithelartig angeordnet ist (Odontoblasten, Zahnbeinbildner) und zarte, teilweise verzweigte Tomes'sche Fortsätze

Digitized by Google

ins Zahnbein hineinsendet. Die Zahnbeinbildner des äußeren, convexen Umfanges der kreisbogenförmigen Zahnmarkhöhle sind viel kräftiger entwickelt und fast doppelt so hoch als die gleichen Zellen am inneren concaven Umfange. Dementsprechend ist auch der Wanddurchmesser des äußeren Zahnbeinmantels stets dicker als derjenige des inneren. Das Wachstum des inneren Mantels hört nach einiger Zeit vollständig auf, dagegen nimmt der äußere Mantel auch beim thätigen Giftzahne stets noch an Dicke zu. Die Zunahme geschieht auf Kosten des Zahnmarkkanales, von dem oft nur noch ein schlitzförmiger Spalt mit wenigen Zellen übrig bleibt. In gleichem Maße wird auch die Verbindungsbrücke der beiden Zahnbeinröhren immer breiter.

Der innerste cylindrische Kanal des Giftzahnes enthielt, wie wir sahen, einen abgeschnürten Zapfen von Epithelgewebe. Die inneren Zellen desselben gehen sehr bald einen Rückbildungsvorgang ein und bilden sich zu denselben ausgeprägten Sternzellen um, welche wir bei Säugern, Crocodilen u. s. w. als „Schmelzpulpa" kennen. Auch die äußeren Cylinderzellen bilden nicht etwa Schmelz, sondern bleiben nur so lange unverändert bestehen, bis das innere Zahnbeinrohr sich angelegt hat. Sodann bilden auch diese Zellen sich zurück, indem Spalten zwischen ihren Zellenleibern auftreten und die Kerne samt dem Protoplasma Ernährungsstörungen erleiden, infolge derer sie durch Farbmittel nur noch schwach gefärbt werden. Schließlich trocknen alle diese Epithelzellen ein, und es entsteht damit ein leerer Kanal (Abbildung 7 *GK*) als Abführweg für die Absonderung der Giftdrüsen.

Das innere Schmelzepithel, welches den äußeren Zahnbeinmantel des Giftzahnes umkleidet, besteht anfangs ebenfalls aus hohen Cylinderzellen, welche an der einfach kegelförmigen, zweischneidigen Spitze eine deutlich erkennbare Schmelzhaube bilden. Weiter abwärts, von der Stelle an, wo der Giftzahn sich zur Röhre schließt, läuft diese Schmelzbedeckung in eine dünne, structurlose Cuticula (Schmelzoberhäutchen) aus (Abbildung 10 *S.*). Nachdem diese gebildet ist, nehmen die inneren Schmelzzellen an Höhe beträchtlich ab und sind oft nur noch mit Mühe von den angrenzenden Bindegewebszellen des Zahnsäckchens zu unterscheiden (Abbildung 10 *SE. i.*). Sie erhalten sich aber als zusammenhängende Schicht bis zum Durchbruche des Zahnes. Dagegen wird der Zusammenhang des äußeren Schmelzepithels sehr bald gesprengt, wie bereits oben erwähnt wurde. An seiner Stelle bildet sich ein Ring von festem fibrösem Gewebe mit langen Spindelzellen als äußere Umgrenzung des Zahnsäckens. In diesem Ringe sind vereinzelt oder gruppenweise Zellen des zersprengten äußeren Schmelzepithels eingelagert. Die Sternzellen, welche sich zwischen äußerem

Digitized by Google

und innerem Schmelzepithele bilden, sind sowohl bei den Giftzähnen als auch an den Unterkiefer- und Gaumenzähnen der Kreuzotter anfangs sämtlich epithelialer Herkunft und stellen eine ausgeprägte Schmelzpulpa dar. Sobald aber das äußere Epithel durch das anwuchernde Bindegewebe der Umgebung zersprengt ist, wandern Bindegewebszellen in die Schmelzpulpa ein und nehmen teils spindelförmige, teils sternförmige Gestalt an. Es ist dann im Einzelfalle gänzlich unmöglich festzustellen, ob eine solche sternförmige Zelle bindegewebiger oder epithelialer Herkunft ist. Immerhin ist es auffallend, daß im Bereiche dieses Sternzellenringes keine Blutgefäße gefunden werden, während dieselben der Außenseite des fibrösen Zahnsäckchens in großer Menge anlagern (Abbildung 10 *G*). Dieser Umstand scheint dafür zu sprechen, daß die epithelialen Sternzellen von den ähnlich gestalteten Bindegewebszellen nicht völlig verdrängt werden, sondern sich bis zum Durchbruche des Zahnes unverändert zu behaupten wissen.

Nachdruck verboten.

Beschreibung einer Anzahl Muskelvarietäten an einem Individuum.

Von Dr. R. du Bois-Reymond.

(Aus dem Königsberger Anatomischen Institut.)

Mit 1 Abbildung [1]).

Auf dem Präparirsaal der Königsberger Anatomie fanden sich an einem Cadaver eine große Zahl zum Teil sehr auffallender Muskelabnormitäten. Auf Wunsch des Herrn Prof. Stieda untersuchte ich das ganze Muskelsystem genau und stellte folgenden Befund fest:

Die Leiche war die eines etwa 35-jährigen Mannes mit sehr kräftiger Muskulatur. Nach dem officiellen Register war über ihn nur zu ermitteln, daß er in Tilsit am 11. XI. 93 als „Knecht" gestorben sei und Johann Annies geheißen habe. Der Name deutet auf lettische oder lithauische Abstammung hin.

---

1) Entgegen der Absicht des Verfassers ist von der zinkographischen Anstalt die Figur auf $^7/_8$ der Zeichnung verkleinert worden; die wesentlichen Züge der Zeichnung haben durch die Reproduction leider an Deutlichkeit verloren.

Digitized by Google

1) Biventer mandibulae. Der hyomandibulare Teil beider Biventer war fächerförmig ausgebreitet, so daß ein dreieckiges Muskelblatt entstand, die Basis gegen den Kieferwinkel, die Spitze gegen das Zungenbein gerichtet. Am unteren Rande des Unterkiefers befand sich jederseits, volle 2 cm von der Medianebene, ein etwa 1 cm vorspringender Höcker, der dem Biventer zum Ansatz diente. An der Basis des Muskeldreiecks lief ein besonders starkes Bündel quer von einem der erwähnten Knochenvorsprünge zum anderen. Die Zeichnung giebt einen Ueberblick über die eigentümliche Verteilung und Vereinigungsweise der Fasern. Da die Muskelzüge vom Zungenbein an die Vorsprünge des Unterkiefers den eigentlichen Biventerbäuchen zu entsprechen und vornehmlich durch ihre divergirende Richtung vom normalen Befund

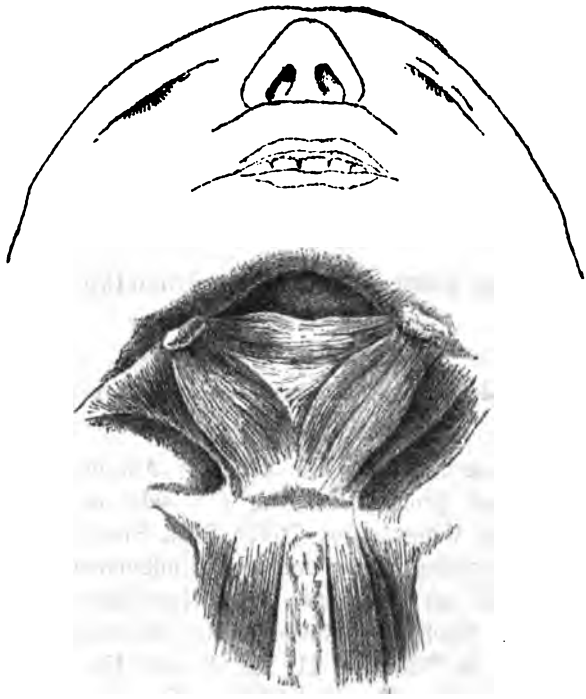


Fig. 1. Abnorme Bildung des vorderen Biventerbauches. Haut und Platysma sind entfernt. Im unteren Teil der Abbildung sind die Zungenbeinmuskeln, Omohyoïdeus und Sternohyoïdeus, dargestellt. Oben erkennt man den Kieferwinkel mit zwei abnormen Knochenvorsprüngen, an die sich die divergirenden Hauptbündel der hyomandibularen Biventerausbreitung ansetzen. Zwischen der transversalen Basis des Muskeldreiecks und dem Kieferwinkel erscheint eine dunkle Lücke, deren Boden vom Mylohyoïdeus gebildet wurde. Auf der rechten Seite sieht man eine dreieckige, auf der linken eine parallelfaserige Ausbreitung des Biventer, darunter sind links die Fasern des Mylohyoïdeus angedeutet. ($^1/_6$ der Zeichnung.)

Digitized by Google

abzuweichen scheinen, so muß auf die vom Zeichner allzu scharf getrennten seitlichen Partien aufmerksam gemacht werden, von denen namentlich die rechte, lateralwärts ausstrahlend, an die Gestalt des Mylohyoïdeus erinnerte.

Unter der Biventerausbreitung fand sich ein völlig normal entwickelter Mylohyoïdeus. Die Geniohyoïdei waren gänzlich zu einem Bündel verschmolzen, im übrigen bot die Musculatur dieser Gegend, insbesondere der Verlauf der hinteren Biventerbäuche, nichts Abnormes.

Vorliegender Fall scheint, der Beschreibung nach, viel stärker ausgebildet gewesen zu sein, als der ähnliche, den Henle (Handb. d. syst. Anat. d. M., 1871, I, III, p. 118) nach R. Wagner anführt, oder die Fälle, welche Testut (Anom. musc., Paris 1884, p. 272 u. ff., cf. § 5) beschreibt, indem er von querverlaufenden Fasern zwischen den beiden Insertionspunkten spricht. Namentlich steht er dadurch ganz vereinzelt, daß der knöcherne Unterkiefer einen abnormen Ansatzpunkt für den abnormen Biventer entwickelt hat. Dieser Befund dürfte also nicht einfach als Anlehnung an Tierformen aufzufassen sein, sondern als eine besondere Ausbildung der in den Tierformen gegebenen Entwickelungsrichtung.

2) Cucullaris. Ein etwa 1,5 cm breites Muskelbündel am unteren Rande des rechten Cucullaris entsprang nicht gemeinschaftlich mit dem übrigen Teile des Muskels von den Brustwirbeln, sondern mittelst eines getrennten Sehnenstreifens von der Ursprungsaponeurose des Latissimus. Die Sehnenfasern des abnormen Bündels verliefen anfangs in der Richtung des Randes des Cucullaris und bogen dann nach fußwärts in die Richtung der Sehnenfasern des Latissimus ein. Diese Ursprungsanomalie des Cucullaris, durch die zwei verschiedene Schichten des Muskelsystems in Verbindung treten, wird weder von Henle noch von Testut überhaupt erwähnt.

3) Biceps brachii. Der Biceps des rechten Armes hatte einen accessorischen kurzen Kopf, der vom Humerus, zwischen Coracobrachialis und Deltoideus, entsprang. Am Biceps des linken Armes fand sich eine überzählige Sehne des langen Kopfes, die lateralwärts von der normalen, an der Kapsel und dem Tuberculum majus ihren Ursprung nahm.

4) und 5) Brachioradialis und Extensores carpi radiales. Die Extensores carpi radiales entsprangen sowohl rechts wie links hoch oben am Humerus neben der Tuberositas deltoïdea. Der Brachioradialis des rechten Armes war durch ein kaum 5 mm breites, 2 mm dickes Bündelchen ersetzt, das im unteren Drittel des Unterarms vom Extensor carpi radialis longus sich trennte und mit einem feinen

Digitized by Google

Sehnenstreifchen an die Kante des Radius, oberhalb des Processus styloïdeus ansetzte. Am linken Arme war das dem Brachioradialis entsprechende Bündel etwas größer und schon nahe am Ellenbogen zu trennen.

Henle (a. a. O. p. 215) hat gänzlichen Mangel des Brachioradialis beiderseits beobachtet. Testut bespricht (a. a. O. p. 512) Fälle von Verdoppelung des Brachioradialis, nach denen das Muskelbündel des vorliegenden Falles als ein allein vorhandener Brachioradialis brevis s. minor (Gruber) aufgefaßt werden könnte. Hoher Ursprung des Brachioradialis ist häufig, auffallend aber der hohe Ursprung der Extensoren bei verkümmertem Brachioradialis, da diese beiden Varietäten physiologisch als entgegengesetzte Extreme erscheinen.

6) Extensor digitorum communis. Der Extensor digitorum communis des linken Armes teilte sich in 6 Sehnen:

a) die erste ging zwischen der Sehne des Extensor longus und brevis zur Endphalanx des Daumens;
b) die zweite radialwärts vom Indicator zur Endphalanx des Zeigefingers;
c) und d) die dritte und vierte, auf der Grundphalanx vereinigt, an den Mittelfinger;
e) und f) die fünfte und sechste, auf dem Handrücken durch schräge Fasern zu einer breiten Aponeurose vereinigt, setzten am IV. und V. Finger an.

Ein normaler Extensor digiti V war außerdem vorhanden. Der rechte Extensor digitorum communis war normal.

Hierbei ist vor allem die accessorische Sehne zum Daumen bemerkenswert, die sich zwei Fällen von Gruber (Arch. f. Anat., 1875) anreiht.

7) Flexor digitorum communis sublimis. Lumbricalis I. An beiden Armen entsprang am Flexor digitorum sublimis der Bauch für den Zeigefinger ulnarwärts und tiefer als der für den Mittelfinger, so daß sich die Sehnen unter dem Ligamentum carpi kreuzten. Der Lumbricalis eines jeden Index bestand aus einem Bauch, der wie gewöhnlich vom radialen Rand der tiefen Beugesehne zur Rückenaponeurose der ersten Phalanx verlief, und einem zweiten längeren Bauch, der, bis über das Handgelenk hinauf musculös, mit einer langen Sehne vom ersten Bauch des Flexor sublimis entsprang.

Henle (a. a. O. p. 235) führt nach Wood zwei Fälle von derartigem Lumbricalis auf.

Digitized by Google

8) Interossei. Der zweite Interosseus dorsalis der linken Hand setzte an die ulnare Seite des Zeigefingers an, während der entsprechende Interosseus volaris an die radiale Seite des Mittelfingers ansetzte. Es waren demnach die Interossei der linken Hand so angeordnet, wie sie es normaler Weise beim Fuße sind.

Henle führt nach Meckel einen derartigen Fall an (a. a. O. p. 247).

Nachdruck verboten.

Nachtrag zu dem Artikel: Zur Kenntnis der secernirenden Zellen der Gland. submaxillaris des Menschen.

Von Bernh. Solger.

Den in No. 13 des Anat. Anz. angeführten Beispielen von pigmentausscheidenden Drüsen sind, wie ich nachträglich finde, noch vier weitere anzureihen, deren Kenntnis wir in erster Linie M. Weber (s. dessen Arbeit: Ueber neue Hautsecrete bei Säugetieren, Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. XXXI, p. 493 ff.) verdanken. Er beschrieb (1886) zunächst bei Hippopotamus amphibius zusammengesetzt tubulöse Drüsen, welche eine „fadenziehende, schleimige Flüssigkeit absondern, die die Farbe von verdünntem Portwein hat" (l. c., p. 538). Hier und ebenso in dem gefärbten Secret maxillarer Drüsen von Cephalolophus pygmaeus waren, was ich mit Rücksicht auf die von Merkel erkannte Function der menschlichen Speichelröhren besonders hervorheben möchte, „Salze ein integrirender Bestandtheil des Secretes". Die maxillare Gesichtsdrüse der Zwergantilope (Cephalolophus pygmaeus) liefert — aber nur beim Weibchen — ein blaues Secret. Weiterhin ist das rote Hautsecret der Männchen von Halmaturus rufus zu nennen, das ebenso wie die vorigen Absonderungen tubulösen Drüsen entstammt. Endlich wäre noch das schwarzgefärbte Secret von Grimmia mergens aufzuführen, dessen Kenntnis wir dem Entdecker dieser Antilope, Dr. Grimm (1685), verdanken. Von diesem Secret darf es nach Weber wenigstens als wahrscheinlich gelten, daß es von den acinösen Maxillardrüsen ausgeschieden wird.

Digitized by Google

Anatomische Gesellschaft.

Für die Strafsburger Versammlung sind ferner angemeldet:

Vorträge:

10) Herr R. Burckhardt: Ueber den Bauplan des Gehirns.
11) Herr Kopsch: Oberflächenbilder zur Salmoniden-Entwickelung; Formen und Maße.
12) Herr H. Virchow: Dottersyncytium und Keimhautrand der Salmoniden.
13) Herr Sobotta: Mesoderm, Herz-, Gefäß- und Blutbildung bei Salmoniden.
14) Herr Ziegenhagen (Gast): Gefäßsystem bei Salmoniden-Embryonen.
15) Herr Alfr. Schaper: Die Entwickelung des Knochenfisch-kleinhirns. (Mit Demonstration.)
16) Herr Toldt: Die Formbildung des Blinddarmes.
17) Herr Nussbaum: Nerv und Muskel.
18) Herr Heinrich Ernst Ziegler: (Freiburg i. B. — als Gast): Furchung unter Pressung.
19) Herr Pfitzner: Ein Fall von symmetrischer Doppelbildung an der 5. Zehe des Menschen, nebst Bemerkungen über die angebliche Rückbildung dieser Zehe.

Demonstrationen:

Herr Kopsch: Diapositive von Oberflächenbildern, die Forellen-Entwickelung betreffend.

Herr H. Virchow: Präparate, den Dottersack und den Keimhaut-rand der Forelle betreffend.

Herr Sobotta: a) Präparate, die Entwickelung von Mesoderm, Herz, Gefäßen und Niere von Salmoniden-Embryonen betr.;
b) gemeinsam mit Herrn Ziegenhagen: Diapositive von Dottersackgefäßen der Salmoniden;
c) Weitere Präparate über die Reifung, Befruchtung und Furchung des Eies der Maus.

Herr Ziegenhagen: a) Injectionspräparate von Forellen-Embryonen;
b) Injectionspräparate von Blennius-Embryonen;
c) gemeinsam mit Herrn Sobotta (s. o.).

Herr Kallius: Retinapräparate.

Herr Nussbaum: Entwickelung und Morphologie des Oberschenkels.

Jahresbeiträge zahlten die Herren Hasse, Gegenbaur, Tornier, Rosenberg (93 und 94), Kaestner, von Kostanecki, Teichmann. Fünfzig Mark Ablösung sandten die Herren Strasser und Teichmann.

In die Gesellschaft sind eingetreten die Herren Herbert Haviland Field (Paris), Rud. Krause (Breslau), J. Stilling (Straßburg).

Personalia.

Halle. Professor Disse (Göttingen) ist hierher berufen worden.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 12. Mai 1894. **No. 15.**

Inhalt: **Litteratur.** S. 457—468. — **Aufsätze.** Rudolf Burckhardt, Bemerkungen zu K. F. Studnička's Mitteilung über das Fischgehirn. S. 468—469. — H. E. Walter, Concerning Rudimentary Teeth in Coregonus wartmanni. S. 470. — Herbert Haviland Field, Quelques mots sur la circulation dans la tête chez l'Axolotl. S. 471—472. — Paul Martin, Zur Entwickelung des Gehirnbalkens bei der Katze. S. 472—476. — J. Beard, The Development and probable Function of the Thymus. S. 476—486. — William A. Locy, The Mid-Brain and the Accessory Optic Vesicles. S. 486—488.

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Besta, R., Anatomia e fisiologia comparate. Milano. 8°. 7 e 218 pp. con fig.

Hertwig, O., Manuale di embriologia dell' uomo e dei vertebrati. Traduz. sulla 4 ediz. tedesca da A. Cioja. Milano. 8°. 2 tav. e 360 fig. Fsc. 1—4 p. 1—160.

Testut, L., Trattato di anatomia. Traduz. ital. Torino. 8°. Con fig. Disp. 1—12.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Hrsg. von O. Hertwig, von la Valette St. George und W. Waldeyer. B. 43 H. 2. 10 Taf. 4 Holzschnitte.

Inhalt: Dogiel, Beitrag zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Herzens. — v. Nathusius, Ueber Leimbildung aus Marksubstanz. — Hansemann, Ueber die Specifität der Zellteilung. — Schaffer, Beitrag zur Histologie der secundären Degeneration. Zugleich ein Beitrag zur Rückenmarksanatomie. — Hammar, Ueber den feineren Bau der Gelenke. Erste Hälfte. Abt. 1: Die Gelenkmembran. — Peter, Die Ohrtrompeten der Säugetiere und ihre Anhänge.

Digitized by Google

Archives de Biologie. Publ. par Ed. Van Beneden et Ch. Van Bambeke. T. 13 Fsc. 2.

Inhalt (sow. anat.): Van Bambeke, Le sillon médian ou raphé gastrulaire du Triton alpestre (Triton alpestre Laur.). — Demoor, Contribution à l'étude de la physiologie de la cellule (indépendance fonctionnelle du protoplasme et du noyau). — Vanlair, Déterminations chronométriques relatifs à la régéneration des nerfs.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Rédigés par T. Lbery et Potier. Année 69, S. 5 T. 8 Fsc. 1—3.

La Cellule. Recueil de cytologie et d'histologie générale. Publié par J. B. Carnoy, G. Gilson, J. Denys. T. 10 Fsc. 1.

Inhalt: Denys et Havet, Sur la part des leucotytes dans le pouvoir bactéricide du sang de chien. — Gilson, La soie et les appareils séricigènes. — Denys et Sluyts, Du mécanisme des symptomes gastro-intéstinaux dans le choléra asiatique. — Prenant, Contribution à l'étude du développement organique et histologique du thymus, de la glande thyroide et de la glande carotidienne. — Sluyts, Étude sur les propriétés du poison du choléra asiatique. — Havet, Du rapport entre le pouvoir bactéricide du sang de chien et sa richesse en leucocytes.

Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwickelungsgeschichte, hrsg. von Carl Gegenbaur. Leipzig, W. Engelmann. B. 21 H. 2, 6. Apr. 5 Taf. und 20 Fig. im Text.

Inhalt: Klaatsch, Ueber die Herkunft der Scleroblasten. Ein Beitrag zur Lehre von der Osteogenese. — Bolk, Beziehungen zwischen Skelet, Musculatur und Nerven der Extremitäten, dargelegt am Beckengürtel, an dessen Muskulatur sowie am Plexus lumbo-sacralis. — Göppert, Der Musculus obliquus superior oculi der Monotremen.

Journal of Morphology. Edit. C. O. Whitman and Edw. Phelps Allis. V. 8 N. 1.

Inhalt: Morgan, The Development of Balanoglossus. — Dean, Contributions to the Morphology of Cladoselache (Cladodus). — Locy, The optic Vesicles of Elasmobranchs and their serial Relations to other Structures on the cephalic Plate. — Donaldson, Preliminary Observations on some Changes caused in the nervous Tissues by Reagents commonly employed to harden them.

Journal of the New York Microscopical Society. V. 10 N. 1.

The Journal of the Quekett Microscopical Club. S. 2 V. 5 N. 34. April.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. Edit. E. Ray Lankester, A. Sedgwick and W. F. R. Weldon. N. S. N. 140 V. 35 Pt. 4.

Inhalt: Hubrecht, Studies in mammalian Embryology. III. The Placentation of the Shrew (Sorex vulgaris L.). — Günther, Some further Contributions to our Knowledge of the minute Anatomy of Limnocoium. — Dixon, Note on the Mesenteries of Actinians.

Proceedings of the Academy of natural Sciences of Philadelphia. Philadelphia, 1893. Pt. 2, April-September.

Inhalt (sow. anat.): Henry C. Chapman, Observations on the Japanese Salamander. Cryptobranchus maximus.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Borden, W. C., Stereoscopic Photomicrography. 1 Pl. Amer. monthl. microsc. J., V. 14 N. 12, 1893, p. 329—333.

Clark, C. H., Practical Methods in Microscopy. Boston. 8°. With Photomicrographs and Illustr.

Cutter, E., The American one-seventy-fifth-inch Objective: the highest-

Digitized by Google

power Microscope-Lens in the World with which satisfactory Work has been done. Med. Bull., Philadelphia, V. 16 p. 8—11.

Donaldson, Henry H., Preliminary Observations on some Changes caused in the nervous Tissues by Reagents commonly employed to harden them. J. Morphol., V. 9 N. 1 p. 123—166.

Flot, Léon, Quelques procédés pratiques de micrographie. R. génér. de botan., T. VI N. 61.

Ledermann, R., und **Ratkowski**, Die mikroskopische Technik im Dienste der Dermatologie. Ein Rückblick auf die letzten 10 Jahre. A. Dermat. u. Syph., B. 27 H. 1 p. 73—85.

Nissl, Franz, Ueber Rosin's neue Färbemethode des gesamten Nervensystemes und dessen Bemerkungen über Ganglienzellen. (Schluſs.) Neurol. C., Jg. 13 N. 4 p. 141—144.

Rosin, Heinrich, Entgegnung auf Nissl's Bemerkungen: Ueber Rosin's neue Färbemethode des gesamten Nervensystemes und dessen Bemerkungen über Ganglienzellen. Neurol. C., Jg. 13, N. 6 p. 210—214.

Zacharias, Otto, Eine neue Färbungsmethode. Z. A., Jg. 17 N. 440 p. 62—63.

4. Allgemeines. (Mehrere Systeme. Topographie.)

Beyer, H. G., Observations on normal Growth and Development of the human Body under systematized Exercise. Rep. Chief Bureau med. and surg. Navy, Washington 1892/93, p. 141—160.

Chatin, J., Les organes de relation chez les Vertébrés. Paris, Gauthier-Villars et fils; G. Masson. 8°. 172 pp.

Cope, E. D., The Energy of Evolution. The Amer. Naturalist, V. 28 N. 327 p. 205—220.

Deane, T., An interesting Case of Atavism involving three Generations. Pacific med. J., San Francisco, V. 37 p. 4—6.

Fagan, P. J., Collective Investigation in the anatomical Department of the catholic University medical School. Tr. R. Acad. Med. Ireland, V. 11, 1893, p. 508—513. 5 Fig.

Haeckel, E., Antropogenia. Storia dell' evoluzione umana (storia embriologica e genealogica). Traduz. ital. Torino, Disp. 2 p. 49—96. 1 tav.

Kidd, Walter, Darwinism and Race Progress. The Lancet, 1894, V. 1 N. 11 (3681) p. 710—711.

Seth, A., Man's Place in the Cosmos; Prof. Huxley on Nature and Man. Blackwood's Edinburgh Magaz., 1893, V. 44 p. 823—834.

Virchow, R., Morgagni und der anatomische Gedanke. Rede geh. zu Rom 30. März a. d. XI. med. Congreſs. Berlin, Hirschwald. 18 pp.

Willey, Arthur, On the Evolution of the praecorial Lobe. A. A., B. 9 N. 11 p. 329—332.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Blochmann, F., Ueber die Kernteilung bei Euglena. Biol. C., B. 14 N. 5 p. 194—197.

Colella, R., Sur l'histogenèse de la névrologie dans la moelle épinière Arch. ital. de biol., T. 20 Fsc. 2/3 p. 212—216.

Digitized by Google

Demoor, Jean, Contribution à l'étude de la physiologie de la cellule (indépendance fonctionnelle du protoplasma et du noyau). 2 pl. Arch. biol., T. 13 Fsc. 2 p. 163—244.

Donaldson, Henry H., Preliminary Observations on some Changes caused in the nervous Tissues by Reagents commonly employed to harden them. (S. Cap. 3.)

Fusari, Romeo, Terminaisons nerveuses dans divers épithéliums. Arch. ital. de biol., T. 20 Fsc. 2/3 p. 279—287.

Hansemann, David, Ueber die Specificität der Zellteilung. 1 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 43 H. 2 p. 244—252.

Heidenhain, M., Ueber Bau und Function der Riesenzellen im Knochenmark. Sitzungsber. d. Würzb. physik.-med. Ges., 1894.

Klaatsch, Hermann, Ueber die Herkunft der Scleroblasten. Ein Beitrag zur Lehre von der Osteogenese. 5 Taf., 6 Fig. im Text. Morphol. Jb., B. 21 H. 2 p. 153—240.

Marracino, A., Contributo all' istologia comparata della corteccia cerebrale. (Estr. dal) Giorn. dell' ass. dei medici et natur., Anno 4, Punt. Ia, Napoli 1893.

v. Nathusius, W., Ueber Leimbildung aus Marksubstanz. A. mikrosk. Anat., B. 43 H. 2 p. 239—243.

Penzo, Rudolph, Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Regeneration der Zellen mit besonderer Rücksicht auf die Heilung der Wunde. 1 Taf., 1 Holzschn. Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Tiere, B. 15 H. 2 p. 107—137.

Reitzenstein, Albert, Ueber die Altersveränderungen der elastischen Fasern der Haut. Aus d. Laborat. d. Privatklinik f. Hautkrankh. von J. Neuberger in Nürnberg. Monatsh. prakt. Dermatol., B. 18 N. 1 p. 1—7. 1 Taf.

Schein, Moriz, Ueber Knochenkernbildung und Ossification des Knorpels. Wien. med. W., Jg. 44 N. 5 p. 185—188.

Soulié, A., Sur le développement des fibres élastiques dans le fibro-cartilage du corps clignotant chez le foetus de cheval. Labor. d'histol. de la facult. de méd. de Toulouse. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 10 p. 256—258.

Valenti, Giulio, Contribution à l'histogenèse de la cellule nerveuse et de la névroglie dans le cerveau de quelques poissons chondrostéens. Instit. anatom. de l'Univ. de Camerino. Archives ital. de biol., T. 20 Fsc. 2/3 p. 188—195.

Winkler, F., Zur Naturgeschichte des roten Blutkörperchens. Internat. klin. Rundschau, Jg. 8 N. 3 p. 90—91. Orig.-Ber. Wien. med. Club.

6. Bewegungsapparat.

Bolk, Louis, Beziehungen zwischen Skelet, Musculatur und Nerven der Extremitäten, dargelegt am Beckengürtel, an dessen Musculatur sowie am Plexus lumbo sacralis. Aus d. anat. Laborat. zu Amsterdam. 14 Fig. im Text. Morphol. Jb., B. 21 H. 2 p. 241—277.

Digitized by Google

a) Skelet.

Freiberg, A. H., The Law of Bone Transformation. Cincinnati Lancet-Clinic., N. S. V. 32 p. 117—121.

Howe, L., Notes on the comparative Anatomy of the Ossicles. Tr. Amer. otol. Soc., New Bedford 1893, V. 5 Pt. 3 p. 450—453.

Lucas, Fred. A., Note on the Air-sacs and Hollow-bones of Birds. (S. Cap. 9a.)

Macalister, A., Development and Varieties of the second cervical Vertebra. 2 Pl. J. Anat. and Physiol., V. 28 N. S. V. 8 Pt. 2 p. 257—268.

Matthews, W., Wortman, J. L., and Billings, J. S., The human Bones of the Hemenway Collection in the United States Army medical Museum at Washington with Observations on the hyoid Bones of this Collection. Mem. Nat. Acad. Sc., Washington 1893, V. 6 p. 141—286. 59 Pl.

Pollard, H. B., The cirrhe stomial Origin of the Head in Vertebrates. 4 Fig. A. A., B. 9 N. 11 p. 349—359.

Siebenrock, Friedrich, A Contribution to the Osteology of the Head of Hatteria. 1 Pl. Transl. from: Sb. K. Ak. d. Wiss. in Wien, Math. u. naturw. Cl., B. 102 Abt. 1 p. 250—268. Ann. and Magaz., Nat. Hist., S. 6 V. 13 N. 76, Apr., p. 297—310.

Tornier, Gustav, Ueber Fußknochen-Variation, ihre Entstehungsursachen und Folgen. (Vorläufige Mitteil.) Sb. Ges. naturf. Freunde zu Berlin, 1894, N. 1 p. 23—30.

— — Ueber das Fußgewölbe in seinen Hauptmodificationen. Vorläuf. Mitteil. Ebenda p. 67—80.

Virchow, Hans, Ueber die Aufstellung des Handskelets. Verh. d. Berl. anthrop. Ges., 13. Jan. (S.-A.)

White, Philip J., The Skull and Visceral Skeleton of the Greenland Shark, Laemargus microcephalus. 2 Pl. Tr. R. Soc. Edinburgh, V. 37, Pt. 2 N. 15 p. 287—306.

Zaaijer, T., Die Persistenz der Synchondrosis condylo-squamosa am Hinterhauptsbeine des Menschen und der Säugetiere. 4 Abbild. A. A., B. 9 N. 11 p. 337—342.

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Davison, Alwin, The Arrangement of muscular Fibres in Amphiuma tridactyla. 1 Fig. A. A., B. 9 N. 11 p. 332—336.

Fritsch, G., Antwort an Herrn Ballowitz in Betreff der elektrischen Platte von Torpedo. Vhdlgn. d. Physikal. Gesellsch. z. Berlin, IX. Sitzung 9. März 1894.

Göppert, Ernst, Der Musculus obliquus superior oculi der Monotremen. 1 Fig. im Text. Morphol. Jb., B. 21 H. 2 p. 278—280.

Hammar, J. Aug., Ueber den feineren Bau der Gelenke. 1. Hälfte. Abt. 1: Die Gelenkmembran. 3 Taf. Arch. mikrosk. Anat., B. 43 H. 2 p. 266—326.

Juvara, E., Sur un muscle diaphragmatico-oesophagien. B.'s soc. anat. Paris, Année 69, S. 5 T. 8 Fsc. 3 p. 98—100. 1 fig.

Perrin, A., Remarques sur la musculature du membre antérieur de quelques Urodèles. Bull. soc. philom. de Paris, T. 6 N. 1 p. 5—9. 2 fig.

Digitized by Google

Picou, Raymond, Note sur quelques particularités rares de l'anatomie du pied. Tendon du long péronier latéral. Anomalie du péronier antérieur. B.'s soc. anat. Paris, Année 69, S. 5 T. 8 Fsc. 3 p. 101—103.

Remak, E., Ein Fall von einseitigem angeborenen Defect des Platysma myoides. Neurolog. C., Jg. 13 N. 7.

Souligoux, Anomalie musculaire. B.'s soc. anat. Paris, Année 69, S. 5 T. 8 Fsc. 3 p. 111.

7. Gefässsystem.

v. Bardeleben, Karl, Ueber Begleitvenen. Deutsche med. W., Jg. 20 N. 14 p. 315—316.

Biscons, J., Recherches anatomiques sur les artères cérébrales (études sur la non-terminalité des artères de la pie-mère). N. Montpellier méd. 1893, Année 2 p. 985—990. 1 pl.

Bollinger, O., Ueber die Größenverhältnisse des Herzens bei den Vögeln. Ges. f. Morph. u. Phys. in München am 28. Nov. 1893. Münch. med. W., Jg. 41 N. 11 p. 201—203.

Dogiel, Joh., Beitrag zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Herzens. 2 Taf. 3 Textfig. A. mikrosk. Anat., B. 43 H. 2 p. 223—239.

Kulczycki, Wladimir, Zwei abnorme Fälle aus der Angiologie und Neurologie des Pferdes. 1) A. renalis accessoria beim Pferde. (1 Holzschn.) 2) Maschenbildung im Verlaufe des Nervus plantaris internus mit der hindurchgehenden Art. tibialis postica. Przeglad weterynarski, Lemberg, N. 3. (Polnisch.)

Lagoutte, Contribution à l'étude de l'anatomie du péricarde. G. hebdom. de méd. et de chir., Année 41, S. 2 T. 41 N. 6 p. 67—70.

Mori, Antonio, Sulla disposizione delle arterie della base dell' encefalo nei normali e negli alienati. Monitore zoologico italiano, Vol. 4 p. 10—12.

Ranvier, L., Des chylifères du rat et de l'absorption intestinale. C. R. ac. sc. Paris, T. 118 N. 12 p. 621—626.

Savariaud, Anomalie du tronc de l'artère radiale. B.'s soc. anat. Paris, Année 69, S. 5 T. 8 Fsc. 1 p. 45.

8. Integument.

Neve, Arthur, Supernumerary Mamma in Axilla, forming Cyst, Cure. The Lancet, 1894, V. 1 N. 13 (3683) p. 801—802.

Reitzenstein, Albert, Ueber die Altersveränderungen der elastischen Fasern der Haut. (S. Cap. 5.)

Ssawitzky, S., Ein Fall von stark entwickelten Brustdrüsen bei einem Manne, Gynäcomastia. Wratsch, 1893, N. 48. (Russisch.)

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane (incl. Thymus und Thyreoidea).

Hellin, Dionys, Struma und Schilddrüse. München, E. Wolff. 8°. 105 pp.

Lucas, Fred. A., Note on the Air-sacs and Hollow-bones of Birds. Natur. Sc., V. 4, Jan., p. 36—37.

Digitized by Google

Prenant, A., Contribution à l'étude du développement organique et histologique du thymus, de la glande thyroide et de la glande carotidienne. La Cellule, T. 10 Fsc. 1 p. 85—184. 2 pl.

b) Verdauungsorgane.

Birmingham, Ambrose, Absence of Ileo-caecal Valve. Read before the Sect. of Anat. and Physiol., Jan. 6, 1893. Tr. R. Acad. Medic. Ireland, Vol. 11, 1893, p. 81.

Cunningham, D. J., Delimitation of the Regions of the Abdomen. Read in the Sect. of Anat. and Physiol., Jan. 6, 1893. Ibidem p. 458—480. 2 Pl. 4 Fig.

Dixon, A. Fraser, Note on the Mesenteries of Actinians. Quart. J. microscop. Sc., N. S. N. 140 V. 35 Pt. 4 p. 551—553.

Jonnesco et Juvara, Anatomie du caecum et de l'appendice iléo-caecal. B.'s soc. anat. Paris, Année 69, S. 5 T. 8 Fsc. 1 p. 38.

Rudas, Gerö, Ueber mangelhafte Entwickelung der Zähne und der Zahngewebe. Revue über den Inh. des Ertesitö. Sb. medic.-naturw. Sect. d. siebenbürg. Museumsvereines. I. Aerztl. Abt., B. 15 H. 2/3 p. 228—232. (Ertesitö. 18 p. 149—162.)

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Drappier, E. A., Contribution à l'étude du plancher pelvien et de la cavité prévésicale. Abbeville, 1893. 4°. 106 pp. Thèse de Paris.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

Englisch, Ueber Taschen und Ausbuchtungen der Harnblase. Wien. med. Doctorencollegium. Wien. med. W., Jg. 44 N. 11 p. 475—476.

Field, Herb. Haviland, Morphologie de la vessie chez les Batraciens. 1 diagr. B. soc. zool. de France, T. 19 N. 1 p. 20—22.

Füth, Ueber einen Fall von Harnblasenverdoppelung. Vortrag geh. i. d. Ges. f. Geburtsh. u. Gynäk. zu Köln a. Rh. C. Gynäk., Jg. 18 N. 14 p. 332—334.

Nicholson, Balfour Stewart, Abnormal Position of suprarenal Gland. Brit. med. J., N. 1730 p. 408.

Prior, J., Die anormale Lage der Nieren. Klin. Hdb. d. Harn- u. Sexualorg., hrsg. v. W. Zülzer, red. v. F. M. Oberländer. Abt. 2 p. 211—233.

Reichel, Paul, Die Entwickelung der Harnblase und Harnröhre. Sb. Phys.-med. Ges. Würzburg, Jg. 1893, N. 10 p. 147—148.

b) Geschlechtsorgane.

Beauregard, H., et Boulart, R., Sur l'utricule prostatique et les canaux des Cétacés. C. R. ac. sc. Paris, T. 118 N. 11 p. 596—597.

Foerster, F., Comparative microscopical Studies of the Ovary. American J. of Obstetr. New York, 1893, V. 28 p. 779—794.

v. Gawronsky, Nicolai, Ueber Verbreitung und Endigung der Nerven in den weiblichen Genitalien. Aus d. histol. Labor. d. Kgl. anat. Instit. zu München. (Vorläuf. Mitt.) C. Gynäkol., Jg. 18 N. 11 p. 250—252.

Digitized by Google

Gouget, A., Utérus bicorne unicervical. B.'s soc. anat. de Paris, Année 69, S. 5 T. 8 Fsc. 1 p. 24—25.

Nagel, W., Ueber die Entwickelung der inneren und äußeren Genitalien beim menschlichen Weibe. A. f. Gynäk., B. 45 H. 3. 6 Abb.

Penrose, C W., Congenital Absence of the vaginal Cervix. Univ. med. Magaz., Philadelphia 1893/94, V. 6 p. 185.

Timofeew, D., Zur Kenntnis der Nervenendigungen in den männlichen Geschlechtsorganen der Säuger. 6 Abb. A. A., B. 9 N. 11 p. 342—348.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Adamkiewicz, Albert, Tafeln zur Orientirung an der Gehirnoberfläche des lebenden Menschen bei chirurgischen Operationen und klinischen Vorlesungen. Mit deutsch., französ. u. engl. Text. 2. unveränd. Aufl. Wien-Leipzig, Wilh. Braumüller. fol.

Andriezen, W. Lloyd, The Morphology, Origin and Evolution of Function of the Pituitary Body and its Relation to the cerebral nervous System. Brit. med. J., N. 1724 p. 54—58.

Azoulay, Anatomie de la corne d'Ammon. 1 fig. B.'s soc. anat. de Paris, Année 69, S. 5 T. 8 Fsc. 1 p. 38—39.

— L., Quelques particularités de la structure du cervelet chez l'enfant. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 8 p. 211—212.

— — Structure de la corne d'Ammon chez l'enfant. Ibidem p. 212—214.

— — Note sur les aspects des cellules névrogliques dans les organes nerveux centraux de l'enfant. Ibidem N. 9 p. 225—227.

Bayliss, W. M., and Bradford, J. R., The Innervation of the Vessels of the Lumbs. 1 Pl. J. Physiol., V. 16 N. 1/2 p. 10—22.

Bolk, Louis, Beziehungen zwischen Skelet, Musculatur und Nerven der Extremitäten, dargelegt am Beckengürtel, an dessen Musculatur sowie am Plexus lumbo-sacralis. (S. Cap. 6.)

Bryce, R., Note on the Degeneration of the Roots of the Vth Nerve. 2 Pl. J. Physiol., V. 16 N. 1/2 p. 156—158.

Cannieu, A., Recherches sur le nerf auditif, ses rameaux et ses ganglions. R. biol. du nord de la France, Année 6, 1893, N. 3, Année 7, N. 1. (Vgl. A. A., Jg. 9 N. 10 p. 303.)

Carrière, G., Structure et fonctions du corps pituitaire. Arch. clinic. de Bordeaux, 1893, Année 2 p. 589—601.

Chiarugi, G., Contribuzioni allo studio dello sviluppo dei nervi encefalici nei mammiferi in confronto con altri vertebrati. Pubblicazioni del R. istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze, Sez. di med. e chir. 3 tav. Firenze.

Colella, R., Sur l'histogenèse de la névroglie dans la moelle épinière. (S. Cap. 5.)

Collins, J., A Contribution to the Arrangement and Functions of the Cells of the cervical spinal Cord to which is appended a Note on central Changes secondary to long continued Disuse of an Extremity. New York med. J., V. 59 p. 40—98.

Digitized by Google

Dobrotworsky, M., Zur Frage über die Entwickelung des Bindegewebes im Hirn. Wratsch 1893, N. 46. (Russisch.)

Falcone, Cesare, L'écorce du cervelet. Arch. ital. de biol., T. 20 Fsc. 2/3 p. 275—278.

v. Gawronsky, Nicolai, Ueber Verbreitung und Endigung der Nerven in den weiblichen Genitalien. (S. Cap. 10b.)

Genod, Camille, Le cerveau des criminels. Lyon, 1893. 4°. 44 pp. 1 pl.

Hosch, Fr., Zur Lehre von der Sehnervenkreuzung beim Menschen. Corresp.-Bl. Schweizer Aerzte, Jg. 24 N. 4 p. 97—106.

Kirilzew, S., Weitere Mitteilung zur Lehre vom centralen Verlaufe des Gehörnerven. Neurol. C., Jg. 13 N. 5 p. 178—179.

Kulczycki, Wladimir, Zwei abnorme Fälle aus der Angiologie und Neurologie des Pferdes. (S. Cap. 7.)

Kupffer, C., Die Neurenlehre in der Anatomie des Nervensystems. Aerztl. Ver. zu München, 21. Febr. Münch. med. W., Jg. 41 N. 13 p. 241—244. Mit Abb.

Marracino, A., Contributo all' istologia comparata della corteccia cerebrale. (S. Cap. 5.)

Mauclaire, Pl., De la présence fréquente d'un tronc nerveux au niveau d'une bifurcation ou d'une collatérale artérielle normales ou anormales. Branches nerveuses artérielles de la paume de la main. B.'s soc. anat. Paris, Année 69, S. 5 T. 8 Fsc. 3 p. 103—103. 3 fig.

Paterson, A. M., The Origin and Distribution of the Nerves to the lower Limb. Contin. III. Distribution of the Nerves of the lumbosacral Plexus. 2 Pl. J. Anat. and Physiol., V. 28 N. S. V. 8 Pt. 2 p. 169—193.

Schaffer, Karl, Beitrag zur Histologie der secundären Degenerationen. Zugleich ein Beitrag zur Rückenmarksanatomie. Aus dem histol. Labor. d. psych. u. Nervenklinik zu Budapest. 1 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 43 H. 2 p. 252—266.

Timofeew, D., Zur Kenntnis der Nervenendigungen in den männlichen Geschlechtsorganen der Säuger. (S. Cap. 10b.)

Valenti, Giulio, Sur le développement des prolongements de la pie-mère dans les scissures cérébrales. Inst. anat. de l'univ. de Camerino. Arch. ital. de biol., T. 20 N. 2/3 p. 206—211.

Valenti, Giulio, Contribution à l'histogenèse de la cellule nerveuse et de la névroglie dans le cerveau de quelques poissons chondrostéens. (S. Cap. 5.)

Villiger, E., Schema vom Faserverlauf im Rückenmark. Nach den neueren Forschungen zusammengestellt. Basel, C. Sallmann. 19 pp. 1 Farbendr.

b) Sinnesorgane.

d'Aguanno, A., Comunicazione anormale congenita della porzione ossea del condotto uditivo esterno colla cassa timpanica. Arch. ital. di otolog. Torino, Palermo 1893, Anno 1, p. 365—369.

Bach, Ludwig, Ueber die Gefäße des Pferde-Auges mit besonderer Berücksichtigung der Gefäßversorgung der Aderhaut. Sb. Physik.-med. Ges. Würzburg, 1893, N. 11 p. 161—167.

Digitized by Google

Göppert, Ernst, Der Musculus obliquus superior oculi der Monotremen. (S. Cap. 6b.)

Holden-Ward, A., An Outline of the Embryology of the Eye with Illustrations from original Drawings by the Author. New York and London, 1893, G. P. Putnam's Sons. 8°. 69 pp. 12 Plates.

Howe, L., Notes on the comparative Anatomy of the Ossicles. (S. Cap. 6.)

Klinckowström, A., Beiträge zur Kenntnis der Augen von Anableps tetrophthalmus. Zootom. Instit. der Hochschule in Stockholm. 1 Taf., 1 Fig. Skandin. A. Physiol., B. 5 H. 1, 1893, p. 67—70.

v. Lenhossék, M., Die Geschmacksknospen in den blattförmigen Papillen der Kaninchenzunge. Eine histologische Studie. 2 Taf. Vhdlgn. Phys.-med. Ges. Würzburg, N. F. B. 27 N. 5. 76 pp.

Norris, W. F., and Wallace, J., A Contribution of the Anatomy of the human Retina, with a special Consideration of the terminal Loops of the Rods and Cones. University Med. Magazine, March. 2 Pl.

Peter, Die Ohrtrompeten der Säugetiere und ihre Anhänge. Ann. d. 2. anat. Instit. zu Berlin. 3 Taf., 1 Holzschn. A. mikrosk. Anat., B. 43 H. 2 p. 327—376.

12. Entwickelungsgeschichte.

Van Bambeke, Le silon médian ou raphé gastrulaire du Triton alpestre (Triton alpestris Laur.). 1 pl. Arch. biol., T. 13 Fsc. 2 p. 147—162.

Griffith, J. D., A fully developed Foetus in the Broad Ligament. Tr. Med. Assoc. Missouri, Jefferson City, 1893, p. 299—301. 1 Pl.

Hubrecht, A. A. W., Studies in mammalian Embryology. III. The Placentation of the Shrew (Sorex vulgaris L.). 9 Pl. Quart. J. Micr. Sc., N. S. N. 140 V. 35 Pt. 4 p. 481—538.

Keilmann, A., Der Placentarboden bei den decidualen Tieren; eine vergleichend-embryologische Studie. Dorpat, 1893. 8°. 91 pp.

Kionka, H., Die Furchung des Hühnereies. Wiesbaden, Kreidel. 8°. 55 pp. 2 Taf.

M'Ardle, J. S., Arrest of Development in intra-uterine Life. Tr. R. Acad. Medic. Ireland, V. 11, 1893, p. 270—277.

Morgan, T. H., The Development of Balanoglossus. The J. of Morphology, V. 9 N. 1 p. 1—85. 6 Pl.

Poléjaeff, N., Sur la signification systématique du feuillet moyen et de la cavité du corps. Congr. internat. de zool., 2. sess. à Moscou 1892: P. 2, 1893, p. 241—252.

Popoff, Demetrius, Die Dottersackgefäße des Huhnes. 12 lithogr. Taf. mit Erklärungsblättern. Wiesbaden, Wilh. Kreidel. 4°.

Reeker, Herm., Zur Biologie und Embryonalentwickelung der Krokodile. Die Natur, Jg. 43 N. 11.

Taurin, Placenta anormal irrégulièrement étalé en couronne selon l'équateur de l'oeuf, les deux bords extrêmes n'étant séparés l'un de l'autre que par un pont membraneux de 3 centim. $^1/_2$. B. et mém. soc. obstétr. et gynéc. de Paris, 1893, p. 165—168.

Digitized by Google

13. Mifsbildungen.

Hirst, Barton Croke, Two recent Additions to the teratologic Collection in the Wistar and Horner Museum of the Univ. of Pennsylvania: Specimens of Acephalus and of Micromelus. Med. News, V. 64 N. 7, Whole N. 1101 p. 184—185. 2 Fig.

Marckwaldt, Ein Fall von Atresia oesophagi, duodeni, recti congenita. Vortr. geh. im Ver. d. Aerzte zu Halle a. S., 3. Febr. Münch. m. W., Jg. 41 N. 14, p. 265—268.

Mathews, J. M., Urethra opening into Rectum; Patient born without a Penis. Americ. Practit. and News, Louisville N. 17 p. 27.

Medvedef, J. J., Anophtalmus congehitus duplex. Chir. Laitop., Moskau, 1893, III, p. 755—760. (Russisch.)

Schürhoff, C., Zur Kenntnis des central. Nervensystemes der Hemicephalen. Bibliotheo. med., Abt. C. Pathol. Anat., Hyg. u. Bakteriol., H. 3. 79 pp. 2 Taf.

Valenti, G., Intorno ad un prodotto abortivo con embrione atrofico. Atti d. Accad. med.-chir. di Perugia. 1 Taf. S.-A. 18 pp.

14. Physische Anthropologie.

Felkin, Robert, W., Notes on the Wangoro Tribe of Central-Afrika. 1 Pl. Pr. R. Soc. Edinburgh, 1891/92: 1893, p. 136—192.

Lenotre, G., Le service anthropométrique de Paris. R. med. lég. 1893/94, Année 1 p. 38—42.

Lombroso, Cesare, Der Verbrecher (Homo delinquens) in anthropologischer, ärztlicher und juristischer Beziehung. In deutsch. Bearbeit. v. M. O. Fraenkel. Vorwort v. v. Kirchenheim. Hamburg, Verlagsanstalt u. Druckerei A. G., B. 1. XXXI, 545 pp.

Mingazzini, G., Contributo alla craniologia degli alienati. Atti soc. Roman. antropol., V. 1, 1893, Fasc. 1.

Moschen, L., La statura dei Trentini confrontata con quella dei Tirolesi e degli Italiani delle provincie Venete, Lombarde e Piemontesi. Atti soc. Roman. antropol., V. 1, 1893, Fsc. 1.

Shone, William, Postglacial Man in Britain. The Geolog. Magaz., N. 356, N. S. Dec. 4 V. 1 N. 2 p. 78—80.

Tarenetzky, A., Weitere Beiträge zur Kraniologie der Bewohner von Sachalin, Aino, Giljaken und Orokan. Mém. soc. imp. sc. St. Pétersbourg, S. 7 T. 41 N. 6. 45 pp.

Weir, James, Criminal Anthropology. Med. Rec., New York, V. 45 N. 2 (1210) p. 42—45. 6 Fig.

15. Wirbeltiere.

Andrews, C. W., Note on a new Species of Aepyornis. Geolog. Magaz., N. 355, N. S. Dec. 4 V. 1 N. 1 p. 18—20.

Hutton, F. W., On Dinornis (?) Queenslandiae. 2 Fig. Pr. Linn. Soc. New South Wales, S. 2 V. 8 Pt. 1 p. 7—10.

Marsh, O. C., Restoration of Camptosaurus. 1 Pl. The Americ. J. Science, S. 3 V. 47 March, Whole N. 147 (279) p. 244—246.

Seeley, H. G., Researches on the Structure, Organization and Classifi-

Digitized by Google

cation of the fossil Reptilia. Pt. 9, Sect. 1. On the Therosuchia. Ann. and Magaz. Nat Hist., S. 6 V. 13 Apr., N. 76 p. 374—376.
Turner, Sir Wm., The Lesser Rorqual (Balaenoptera rostrata) in the Scottish Seas with Observations on its Anatomy. Pr. R. Soc. Edinburgh, V. 19, 1891/92: 93 p. 36—75.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu K. F. Studnička's Mitteilung über das Fischgehirn.

Von Rudolf Burckhardt.

In No. 10, Bd. IX des „Anat. Anz." erschien eine „vorläufige Mitteilung" von K. F. Studnička in Prag, betitelt: „Zur Lösung einiger Fragen aus der Morphologie des Vorderhirns der Cranioten." Der Autor giebt an, er habe sich mit dem Studium des Centralnervensystems bei Cyclostomen befaßt und sei „auf diese Weise zu ziemlich interessanten Resultaten" gekommen. Sein Hauptzweck sei, die Rabl-Rückhard'sche und Edinger'sche Auslegung des Fischgehirns durch eine „natürlichere" zu ersetzen, eine Absicht, die gewiss lobenswert, aber ebenso gewiss vom Autor nicht erreicht ist. Auf Grund welchen Materials und welcher Methode ich dieselbe Aufgabe in Angriff genommen habe, geht aus meinem Aufsatze: „Zur vergleichenden Anatomie des Vorderhirns bei Fischen", Anat. Anz. No. 12 hervor. Die Leser mögen darüber entscheiden, welchem von uns beiden es gelungen ist, die bisherige Auslegung des Fischgehirns durch eine „natürlichere zu ersetzen". Ich halte es nun für meine Pflicht, gegen zwei Dinge Verwahrung einzulegen, damit dem Fernerstehenden die Kritik der Studnička'schen Arbeit erleichtert werde. Der erste Punkt ist die Unklarheit des Verf. im Citiren seiner Vorgänger. Meine Arbeit über das Centralnervensystem von Protopterus wird des öfteren citirt, ohne daß dem Leser klar wird, ob die morphologischen Wertschätzungen, welche Studnička aufstellt, von ihm oder von mir stammen. Da werden dann von den zahlreichen Merkmalen des Protopterus einige herausgegriffen, ohne daß einzusehen wäre, warum sie gerade für die Hypothese des Autors sprechen sollten, wonach das Amnioten- und Amphibienhirn durch das

Digitized by Google

von Protopterus aus dem der Cyclostomen direct ableitbar wäre. Nebenbei will ich nur bemerken, daß STUDNIČKA meine „Plexus inferiores“ mit den „Plexus hemisphaerium“ verwechselt, da er wohl meine Arbeit über das Hirn von Ichthyophis nicht gelesen hat. Aus demselben Grunde ist dem Autor entgangen, daß die Paraphyse bei Gymnophionen und nicht bei Reptilien ihre höchste Entwickelung erreicht. Ferner, daß sie sowie auch das Zirbelpolster, von dem er behauptet, es sei für die Dipnoer besonders charakteristisch, sogar bei Petromyzon vorkommt, dessen Hirn er ja gerade untersucht hat. Diese wenigen Beispiele mögen einstweilen genügen. Da die Sitzungsberichte der böhmischen Gesellschaft 1893 bis jetzt noch nicht auf unsere Bibliothek gekommen sind, kann ich nicht beurteilen, was der Autor für Verdienste um das Cyclostomengehirn hat; dagegen muß ich hier constatiren, daß er weder von den Resultaten von MISS PHELPS GAGE (1893) noch von denjenigen meiner Notiz im Anat. Anzeiger (1893), die er zwar citirt, aber nicht berücksichtigt, Kenntnis genommen hat.

Das zweite, was ich an STUDNIČKA's Mitteilungen hervorheben muß, betrifft die Methode. Es ist bekanntlich morphologische Methode, ein neu zu untersuchendes Organsystem bei denjenigen Tierformen zu vergleichen, welche auf Grund paläontologischer, vergleichend anatomischer und entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungen als verwandt gelten. So gelangt man allein zu Kriterien, welche morphologischen Wert besitzen. Was ist nun aber damit gewonnen, wenn Herr STUDNIČKA eine Verwandtschaft zwischen dem Cyclostomen- und dem Dipnoerhirn findet und es für unmöglich erklärt, vom Selachiergehirn das Ganoidenhirn abzuleiten? Beweist das etwa, daß die Cyclostomen mit den Dipnoern nahe und die Selachier unter sich gar nicht verwandt sind? — —

Da so wenige Forscher auf dem Gebiete der Morphologie des Centralnervensystems thätig sind, glaubte ich der Verwirrung vorbeugen zu müssen, die in diesem Falle durch ST.'s Arbeitsweise zu drohen scheint.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Concerning Rudimentary Teeth in Coregonus wartmanni.

(Aus dem Anatomischen Institut der Universität Freiburg.)

By H. E. Walter.

Through the kindness of Prof. Wiedersheim, to whom I am indebted for the material, and at his suggestion, I have been able to investigate the question of rudimentary teeth in Coregonus wartmanni, the common "Felchen".

As is wellknown this is the exceptional Salmonoid which is toothless when adult. It is therefore interesting to note that in early embryos up to about 1 cm in length true rudimentary teeth are present in all those regions where teeth normally occur in the other Salmonidæ.

Unfortunately the material at hand was not complete enough to determine how late in development these traces of teeth remain but in the ontogenetically oldest embryos examined they appear already somewhat regenerated from the earlier stages. The earliest stage in which traces of teeth were observed was in embryos not yet hatched.

The first formation of the teeth seems to be a convoluted invagination or infolding of the mouth epithelium, which process results in a superficially lying group of specialized cells. In the most advanced stage of tooth development before regeneration has begun (but not in the most advanced ontogenetic stage observed), the pointed form of the tooth, with its dentine cap, is apparent.

Later I hope to offer a more detailed and illustrated account of the rudimentary teeth in Coregonus wartmanni in relation to the development of the teeth in allied forms, together with the suggestions which these facts give us in regard to the phylogeny of the Salmonidæ.

Freiburg i. B., Easter 1894.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Quelques mots sur la circulation dans la tête chez l'Axolotl.

Par Herbert Haviland Field.

La réponse infiniment courtoise que M. Houssay a faite à propos de ma critique de ses données sur l'embryogénie du système vasculaire suggère quelques réflexions que je crois devoir faire, quoique un peu tardivement.

Houssay [1]) affirme que je l' aie mal compris dans ma précédente notice [2]) et il me reproche de ne pas avoir lu son mémoire, paru quelques mois avant que n' aie écrit ma note. Cela est vrai! En plus la première lecture du mémoire complet de Houssay m' a montré que j' avais commis une grave erreur dans la critique de sa position. Seulement je tiendrais à attirer son attention sur ce fait, que la première indication de son mémoire dans le plus rapide de nos bulletins bibliographiques a paru dans le numéro même qui contenait ma note [3]). Le lendemain je lisais son article et je découvrais mon erreur.

J' avais écrit que Houssay avait affirmé l'existence de communications intermétamériques — au nombre de dix — entre la **cardinale** et la **carotide**. Il ne l' a pas dit, répond-il. Au contraire il s' agit de vaisseaux qui relient le vaisseau **latéral** de la tête, à la veine **cardinale** pour la tête postérieure et la **carotide interne** pour la tête antérieure.

Je conviens de cette rectification et je regrette vivement mon erreur, seulement je crois devoir faire remarquer selon des données de Houssay que dans un stade antérieur la „veine **latérale**" qui pour moi appartient au système **cardinal** serait reliée par ces vaisseaux de communications à un vaisseau qui d'après Houssay représenterait

---

1) Anat. Anzeig., Bd. IX, p. 162.

2) Anat. Anzeig., Jg. VIII, 1893, p. 634—638.

3) Arch. Zool. expér. (2), 1893, Tome I, p. 1—94, Pl. I—V. — Le plus repandu de ces bulletins, le Zoolog. Anzeig., vient seulement dans son numéro courant de donner le titre de ce mémoire, publié cependant au mois d'avril de l'année dernière. C'est une des nombreuses exemples que j' ai accumulées de la nécessité de reformer nos recueils bibliographiques (vid. Biol. Centralbl., Bd. XIV, No. 7).

Digitized by Google

l'aorte (ou **carotide**) et la cardinale confondue. Comme je n' ai jamais remontré cette union primitive de l'aorte et de la veine cardinale j' ai cru devoir éviter ces dénominations. J' ai tâché donc de traduire les observations d' Houssay dans les termes ordinairement employés tout en supposant (erronément) que les vaisseaux de communications retenaient leurs connections avec la carotide. Sauf cette correction, que je suis très heureux de faire, je n' ai rien à ma précédante communication. Je n' ai pas publié autrement mes recherches, parce qu' ils ne font jusqu' ici que confirmer les resultats déjà acquis. Comme j' avais étudié spécialement les veines de la tête je me permettais simplement de dire que je n' avais jamais rencontré les vaisseaux intermétamériques d' Houssay [1]). C'est une question d' observation. Voila tout.

Paris, Lab. de M. A. Milne-Edwards au Muséum.

Nachdruck verboten.

Zur Entwickelung des Gehirnbalkens bei der Katze.

Von Prof. Paul Martin an der Tierarzneischule in Zürich.

In Band IX, No. 5 u. 6 des Anatomischen Anzeigers habe ich schon Mitteilungen über diesen Gegenstand gemacht, mich aber dort im Wesentlichen auf Formverhältnisse des medianen Balkenabschnittes beschränkt. Meine seitherigen Untersuchungen liefern teils die Bestätigung des dort Gesagten, teils noch eine Anzahl neuer Befunde, namentlich betreffs der Bogenfurche und ich will die letzteren vorausgehen lassen:

Die Bogenfurche trennt bekanntlich den Randbogen von der übrigen Medialwand der Großhirnbläschen. Sie tritt zuerst auf bei

---

1) Les „vaisseaux intermétamériques" que j' ai decrits dans le tronc de l'Amblystoma ne sont pas non plus de simples vaisseaux de communication entre la cardinale et la veine latérale. L'une et l'autre donnent naissance à une série de vaisseaux intermétamériques qui desservent la paroi ventro-latérale du corps. Il est vrai de dire que ces deux systèmes se réunissent de façon que le sang peut passer, ou directement dans la cardinale, ou bien dans le tronc de Cuvier par l'intermédiaire de la veine latérale et les lacunes du pronéphros. Cependant je n' ai jamais interprété ces observations dans le sens prête par Houssay.

Digitized by Google

Katzenembryonen von 1,3 cm größter Länge und ist von Anfang an in ihrem nasalen Teile tiefer als im caudalen. Schon frühe, bei Embryonen von 3,5 cm, ist der Nasalabschnitt vom Caudalteile der Furche dadurch getrennt, daß eine kurze Zwischenstrecke sich stark abflacht. Noch mehr fällt dies bei Embryonen von 4,0 und 4,3 cm auf. Hier ist der Nasalabschnitt der Bogenfurche außerordentlich tief geworden, und auch der Caudalteil hat sich vom Ende her stark eingesenkt; dazwischen liegt die abgeflachte Zwischenstrecke der Furche.

Die Vertiefung des Nasalteiles verschwindet später wieder fast vollkommen, so daß selbst auf Querschnitten bei Embryonen von 7,5 cm Länge kaum mehr etwas davon zu sehen ist und erst noch später tritt eine nochmalige Furchenbildung ein, welche den Balken und die Striae Lancisii vom Cingulum trennt. Diese neue Furche ist die Fissura supracallosalis, welche meist völlig von der Fissura hippocampi getrennt bleibt, manchmal jedoch noch durch das sehr stark abgeflachte Zwischenstück der Bogenfurche mit ihr in lose Verbindung tritt. Die Fissura hippocampi ist die eben erwähnte Vertiefung des Caudalteiles der Bogenfurche. Sie ist durchaus nicht als Fortsetzung der Fiss. supracallosalis zu betrachten, denn sie entsteht vom caudoventralen Teile der primären Bogenfurche aus und verlängert sich erst nach und nach dorsonasal bis in die Nähe der Ventralfläche des Balkens[1]). Ich betone hier nochmals, daß dies die Befunde bei der Katze sind.

Bemerkenswert ist noch, daß das abgeflachte Zwischenstück der Bogenfurche durch das bei der Katze weit caudal sich erstreckende Splenium des Balkens ebenfalls caudal ausgebogen wird[2]), so daß es eine S-förmige Biegung vom Caudalteile zum Nasalteile der Bogenfurche beschreibt, wenn es nicht ganz verschwunden ist. Solange die Fiss. supracallosalis caudal nur in das abgeflachte Zwischenstück der Bogenfurche übergeht, stehen die Striae Lancisii seitlich mit der Anlage des Gyrus dentatus in Zusammenhang. Später jedoch, beim Embryo von 12,0 cm Länge, zieht die Furche tief eingeschnitten unmittelbar

1) Ich hatte also in meiner ersten Abhandlung vollkommen recht, wenn ich die Fissura supracallosalis und Fiss. hippocampi als selbständige Gebilde hinstellte. Beide gehen ja erst secundär aus der Bogenfurche hervor und treten kaum oder gar nicht miteinander in Verbindung.

2) Darin besteht der wesentliche Unterschied zwischen dem Splenium unserer Haustiere und dem des Menschen, und aus der starken S-förmigen Krümmung der Bogenfurche geht auch hervor, warum bei den Haustieren das Dorsalende der Ammonshörner ventral vom Balken gelegen ist.

Digitized by Google

um das Splenium herum und läuft seitlich in jene Rinne aus, welche die Anlage des Gyrus dentatus vom Fornix trennt. Doch scheint nach meinen bisherigen Befunden auch dieses Verhalten nicht constant zu sein. Daß in dem eben angeführten Falle das Caudalende der Striae Lancisii vom Gyrus dentatus durch die Furche abgeschnitten ist, versteht sich von selbst.

Und nun der Balken!

Der fertige Balken hat bei der Katze auf der Medianschnittfläche die Form eines stark zusammengedrückten Hakens. Als dünne Platte steigt er von der Lamina terminalis aus in caudodorsaler Richtung zum Splenium an und ich will diesen Abschnitt den Ventralteil des Balkens nennen; dann biegt er am Splenium um und geht hier in den Dorsalteil über, welcher nasal am Genu in das Rostrum sich fortsetzt. Der Ventralteil des Balkens bekommt seine ersten Fasern aus dem inneren, ventralen Randbogen, der Dorsalteil aus dem äußeren, dorsalen Randbogen und das Splenium entspricht dem Uebergangsstücke zwischen beiden. Später kommen jedoch hierzu noch Fasern aus entlegeneren Gehirngegenden, welche festzustellen wir bis jetzt noch nicht imstande sind, denn die Befunde von Ramon y Cajal mit der Golgischen Methode fordern zur besonderer Vorsicht bei Urteilen über die Herkunft der Balkenfasern auf. Die ersten Balkenfaserbündel zweigen medial vom Fornix ab, dort, wo derselbe in die Columnae hinunterbiegt. Wir haben nun aber bei der Katze nicht nur Caudalschenkel des Gewölbes, welche in der Fimbria hinziehen, sondern auch Nasalschenkel. Diese letzteren ziehen bei Katzenembryonen von 3,5—4,5 cm am Dorsalrande einer hügelig gegen die Großhirnkammer vorspringenden Verstärkung der medialen Hemisphärenwand entlang. Diese Verstärkung der Gehirnwand verschwindet später wieder scheinbar, indem die umgebenden Wandteile gleich stark werden, der Faserzug bleibt aber in seiner Lage und läuft bei der erwachsenen Katze ventral vom Balken im Bogen caudal, um dann wie viele Fasern des Septum pellucidum und wie die Caudalschenkel des Gewölbes in die Columnae fornicis hinabzubiegen.

Während nun der Ventralteil des Balkens in der Weise wächst, daß mehr und mehr neue Fasern aus den Caudalschenkeln der Fornix die Medianlinie überschreiten, kommt die Verlängerung des Dorsalteiles des Balkens dadurch zustande, daß längs der Nasalschenkel des Gewölbes und zwar dorsal von denselben neue Faserquerschnitte auftreten. Zuletzt entsteht das Rostrum. Wie am fertigen Gehirn, so haben auch schon beim Embryo die zum Rostrum, Genu und Splenium

Digitized by Google

sich sammelnden Fasern in der Großhirnwand viel mehr sagittale Richtung als die Fasern des Balkenkörpers.

Wie sich die Balkenfasern histologisch zu den Gewölbefasern verhalten, konnte ich nicht feststellen. Es wird dies Gegenstand weiterer Untersuchungen sein. Vorerst läßt sich nur sagen, daß aus dem caudalen Gewölbeschenkel Fasern noch fraglicher Herkunft in den Balken übertreten.

Noch ein Wort über das Septum pellucidum. — Wie auch schon MARCHAND [1]) beobachtet hat, findet sich dort, wo später die nasale Gehirncommissur und der Balken auftritt, eine Verdickung der Lamina terminalis, welche aus nicht weiter differenzirter Gehirnwandmasse besteht. Diese Verdickung verschwindet später fast ganz, nachdem sich in ihrem Dorsalteil der Balken, im Ventralteil die nasale Gehirncommissur angelegt hat. Nur ein kleiner Teil der verdickten Schlußplatte, welcher dorsocaudal dem Balken aufliegt, bleibt bestehen und wandelt sich zu dem verdickten Caudalende der Striae Lancisii des Embryo um. Mit dem Septum pellucidum hat, wie schon MARCHAND betont, diese Verdickung der Lamina terminalis gar nichts zu thun. Ein Randschleier entwickelt sich an dieser Stelle nicht. Bei dieser Gelegenheit möchte ich betonen, daß die Bemerkung in meiner ersten Mitteilung, „die (Balken-) Fasern verlaufen, so lange sie im Gebiete der Hemisphären sind, im Randschleier", sich nur auf die ersten Balkenfasern bei Embryonen von 2,7 und 2,9 cm Länge bezieht, und daß auch bei diesen der Randschleier an den betreffenden Stellen sehr stark mit Zellen durchsetzt ist, welche später zu Rindenschichten sich zusammenlagern. Später kommen die Balkenfaserbündel, wie schon BLUMENAU [2]) sah, ziemlich aus der Tiefe der Hemisphärenwand hervor.

Das Septum pellucidum ist auch bei der Katze nichts anderes, als derjenige Teil der Hemisphärenwand, welcher von dem Balken umgrenzt wird. Beim Embryo von 7,5 cm Länge ist noch keine Verlötung der Hemisphärenwände eingetreten, es besteht vielmehr ein ziemlich geräumiges Spatium, welches ventronasal offen ist, da das Rostrum hier noch nicht vollkommen abschließt. Die später eintretende Verwachsung der Hemisphärenwände im Bereiche des Septum hat also, wie auch MARCHAND betont, nichts mit der verdickten Lamina terminalis zu thun. Bemerken möchte ich hier, daß auch bei Haustieren

1) Archiv f. mikroskop. Anatomie, Bd. 37.
2) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 37.

Digitized by Google

das Septum durchaus nicht immer zu einer Platte verwächst, sondern daß auch bei ihnen wie beim Menschen ein Spatium septi pellucidi bestehen kann.

Eine ausführliche Arbeit, welche die hier berührten Punkte behandelt, ist abgeschlossen und wird in nicht zu langer Zeit erscheinen.

Zürich, 27. April 1894.

Nachdruck verboten.

The Development and probable Function of the Thymus.

By J. Beard,

Lecturer on Comparative Embryology in the University of Edinburgh.

There is perhaps no organ in the Vertebrate body which is enshrouded in such morphological darkness as the thymus. And this notwithstanding the numerous attacks investigators have made upon it. Every lecturer on the Vertebrata has had to admit to his hearers that nothing whatever as to its nature is known. But it is an organ which the investigator of piscine development is bound to notice, if only on account of its peculiar reaction to staining reagents.

To myself it has always been the most puzzling organ in the Elasmobranch embryo; for, while explanations have indeed been forthcoming, their nature was such that acceptance, even as possibilities, seemed out of question. Its relations to the gill-clefts, suspected by Remak, were first proved by A. von Koelliker, and at a later period Dohrn was able to demonstrate its development in Elasmobranchs from the epithelium of all the functional gill-clefts. Still more recently the important memoirs of de Meuron and Maurer appeared.

The thymus is an organ whose morphology I have more than once attacked, only to have to admit myself defeated. Its relations to the gill-clefts were ever held prominently in view as factors of probably great morphological importance, and I have repeatedly told my students in past years that in all probability the thymus-problem would be solved with the solution of the ancestral history of the gill-clefts themselves.

Renewed observations have been made during the past year, and with the great range of stages at my disposal, from an extensive series

Digitized by Google

of embryos of Raja batis, I feel that at any rate something can be added to our knowledge of the organ.

A detailed description of the development of the organ will not be given. Such an account would recapitulate many of the results of DOHRN, DE MEURON and MAURER.

Early Development of the Thymus.

As DOHRN [1]) and MAURER [2]) have shown the thymus first appears, at no very early stage, as a slight thickening of the dorsal aspect of each of the true branchial clefts. This thickening of the epithelium is only very slightly within the cleft itself, and thus it is somewhat difficult to say if it be of epiblastic or hypoblastic origin. Since, however, the gill-pouches grow towards and break through the epiblast without the cooperation of any appreciable depression of the latter, there can, I think, be little doubt that the organ is, in the main, hypoblastic in nature.

In the part of "Studie no IV" treating of this subject, DOHRN [1]) states "An diesen knospenförmigen Wucherungen nimmt nur die innere Schicht des Epithels Anteil, die äußere zieht in dünner Lage darüber weg".

There seems to me to be an error in this. If it were correct, the thymus would be a derivative of a deep layer of cells lining the cleft. In none of my sections does an outer layer of epithelium pass over the thickening which represents the commencing thymus. More precisely, the whole thickness of the epithelium in the circumscribed area in which the thymus of each gill cleft develops is concerned.

The point must be emphasised, because it proves that the thymus is actually a portion of the lining of the cleft. The thymus in Raja arises, as DOHRN states, from all five functional gill-clefts. In Mustelus, Scyllium and Pristiurus (DOHRN p. 43) the thymus of the first three visceral cleft grows to a large size, while that of the fourth remains small, and that of the fifth degenerates shortly after its appearance.

In Raja the thymus of the first four branchial clefts attains large dimensions, while that of the fifth remains small [3]). The latter

1) Mitteil. a. d. Zool. Station zu Neapel, 1884, p. 42.

2) F. MAURER, Schilddrüse und Thymus der Teleostier. Morphol. Jahrb., Bd. 11, 1885, p. 150.

3) Compare DOHRN, Studie No. IV p. 43: "Bei den genannten Rochen (Torpedo, Raja) wird dagegen auch die Wucherung der vierten Spalte bedeutend, und die fünfte bleibt klein."

Digitized by Google

does not appear to atrophy, for I find it still present and possessing the characters of normal thymus in embryos of large size.

The views I have been led to adopt as to the nature of the thymus and its close connection with the organs of respiration in fishes naturally caused a search, already made by others, for thymus elements in connection with the spiracle and mouth. In the spiracle of Raja, although the epithelium of the dorsal wall of the cleft becomes thickened, there is never any proliferation of true thymus elements. Nor are any such formed in connection with the mouth.

This is quite in parallel with the behaviour of the thymus in the gill-region itself. The reduction of the number of gills, even in the Elasmobranchii in which the last cleft only possesses one half-gill on its anterior surface, leads to a corresponding lessening in the number of thymus elements. Thus in Teleosteans there are only four such elements on each side (MAURER), and from the researches of VON KOELLIKER, DE MEURON and others it is known that this number undergoes still further decrease in higher forms.

If thymus elements ever existed in connection with the once gill-bearing spiracle, it appeared just possible that traces of such in some altered form might be met with. And this was perhaps true of the mouth-cleft.

Recalling the interesting researches of VAN BEMMELEN [1]), it seemed not unlikely that some of the structures he described as "vermutliche rudimentäre Kiemen" might bear an interpretation such as that just indicated.

Reference to his paper showed that the author himself had already discussed such a possibility — albeit only to reject it.

Since 1884, when VAN BEMMELEN's work was written, the quest after rudimentary gill-clefts has somewhat abated, and morphologists are less inclined to set down any and every problematical organ in the Vertebrate head to modified remains of such structures. I incline certainly to the view which would consider both the vesicular follicle of the spiracle and that of the angle of the mouth as possibly the rudimentary aequivalents of thymus elements of these parts.

At any rate the whole history of these structures harmonises with this supposition [2]).

---

1) J. F. VAN BEMMELEN, Ueber vermutliche rudimentäre Kiemenspalten bei Elasmobranchiern. Mitteil. a. d. Zool. Station zu Neapel, Bd. 6, p. 165—184.

2) VAN BEMMELEN, op. cit. p. 173—179.

Digitized by Google

We now return to a consideration of the changes that take place in the epithelium of the thymus from the moment that it is proliferated off from the apex of the cleft. According to current statements — especially those of embryological and histological text-books — the cell-elements of the thymus retain their epithelial characters after their proliferation is completed, and sooner or later the whole organ becomes infiltrated with lymphoid-elements derived from some unknown "mesoblastic" source. Thus "der ursprüngliche epitheliale Charakter immer mehr verwischt, und durch Lymph-Follikel ersetzt wird" [1]).

This is just one of those points in the history of the thymus which, after teaching it for years, I have found to be quite erroneous.

From the moment of their formation the majority of the cell-elements of the thymus do not bear the least resemblance to epithelial cells. In Raja, which from the great number of its thymus-elements must be regarded as a very typical form, they are never connected together in any regular fashion to form a membrane, tube, acinus or other epithelial structure. Their nuclei stain intensely, as others have observed, and from the very start the cell-body, i. e. the protoplasm, is exceedingly scant. The original cells of the thymus are somewhat rounded bodies possessing more the characters of lymph- or adenoid cells than of epithelial ones.

It has become almost a tradition to speak of the migration of lymph-cells into the thymus in the course of its development. In Koelliker's "Entwickelungsgeschichte" only is a description to be found which, allowing for differences between the developing thymus of a Mammal and that of a fish, would seem to have given the true facts. On p. 878 one may read "Zwischen dem 20. und 23. Tage (in the rabbit) vollzieht sich nun die Hauptumgestaltung des Organes dadurch, daß die Zellen desselben immer kleiner und unscheinbarer werden, bis sie endlich, nachdem auch ihre Grenzen, die früher schon nie besonders deutlich waren, ganz sich verwischt haben, wie Ansammlungen kleiner rundlicher Kerne mit wenig Zwischensubstanz erscheinen und der Bau des Organes seinen epithelialen Charakter verloren und den bekannten der Thymussubstanz angenommen hat. Mit dieser Umgestaltung geht eine andere von fundamentaler Wichtigkeit Hand in Hand, nämlich das Einwachsen von Gefässen und Bindesubstanz in die dicken Wandungen des Organes". In this account there is nothing of

1) R. Wiedersheim, Grundriß der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 3. Aufl., 1893, p. 404.

Digitized by Google

the migration of "Mesodermelementen" on which DOHRN laid such stress [1]).

The difference which subsists between the thymus of the Mammal and that of Raja in the early development is simply this. In Mammals, according to KOELLIKER's observations and figures, the thymus cells become at first arranged in epithelial fashion, forming glandular-like tubes, where as in Raja and other fishes the similar cells, immediately on their birth from the parent epithelium take on the lymphoid characters which are only adopted at a later stage in Mammals.

MAURER [2]) would appear to have also noted this, as I believe, fundamental fact, but he attached too little weight to it. It is possible to be too much influenced by one's knowledge of the normal cause of development in higher forms in studying lower ones.

MAURER states [3]) "Die stark wuchernden Epithelzellen der ersten Anlagen nehmen lymphoides Aussehen an, gehen aber an der Grenze des Organs direkt in das Epithel der Kiemenhöhlenschleimhaut über etc. — Von der Unterlage her wuchern Bindegewebszellen zunächst in geringer Anzahl ein, welche, allmählich das Organ durchsetzend, vorerst nur als Stützgewebe und Träger von Blutgefässen zu betrachten sind. Die Hauptmasse der Thymus wird dann immer noch von den lymphoid aussehenden Zellen der epithelialen Anlage gebildet. Erst nach mehreren Monaten fallen diese Zellen in ihren epithelialen Charakter zurück, indem ihre Proliferationsfähigkeit erschöpft ist (?). In gleicher Zeit brechen längs der Blutgefässe und Bindegewebszüge von umgebenden Bindegewebe lymphoide Zellen in grossen Massen in die Thymus ein und etabliren sich in einer intermediären Zone, wo sie Lymphfollikel bilden".

With the opening words of this citation agreement may be expressed, but at the same time protest must be entered against the use of the term "epithelial". If it only occurred in the first paragraph of the above its meaning might have reference only to the place of origin of the thymus cells, but when employed further on it be-

---

1) In opposition to VON KOELLIKER's remarks on p. 880 of the "Entwickelungsgeschichte", DOHRN writes thus: "Diesen Aeußerungen gegenüber ist es vielleicht von Interesse, daß ich oben betonte, wie von Anfang an in die epithelialen Wucherungen eine fast gleich große Zahl von Mesodermelementen einwandern", p. 49. — As already mentioned my observations do not support this.

2) F. MAURER, Schilddrüse und Thymus der Teleostier. Morphol. Jahrb., Bd. 11, 1885.

3) p. 170.

Digitized by Google

comes apparent that a different significance is attached to the term. The expression "lymphoid aussehende Zellen der epithelialen Anlage" would seem to indicate that MAURER does not regard these cells as true lymph-cells. They would have the appearance of lymph-cells, and possibly function as such for a time, only to be replaced, when their powers of proliferation were exhausted, by true lymphoid cells. According to him these latter burst into the thymus and set up lymph-follicles within it.

DOHRN describes a corresponding wandering in of lymph-cells at the very outset of the development [1]).

I must express dissent from the statements of both observers. Indeed, all I have seen leads me to deny that any such migration takes place at any period. In the course of the work the thymus has been followed in its development from the very start to very advanced stages, in many of which it bears the closest resemblance in structure to a lymph gland.

Since in Raja batis one can follow the original epithelial cells from the moment they lose their epithelial characters on proliferation from the dorsal wall of the cleft, until and after the structure of the mature thymus is acquired [2]), the conclusion to be drawn is naturally that the lymph elements of the thymus are the direct offspring of the epithelial cells of a gill-cleft. And this, as I understand him, is the view Professor VON KOELLIKER took [3]).

In other words we have here the origin of a leucocyte-forming structure from the hypoblastic epithelium of gill-clefts.

---

1) GULLAND (Rep. Roy. College of Physicians. Edinb., Vol. III, 1891) also believes that the original epithelial foundation becomes substituted or replaced by adenoid tissues.

2) Except that no concentric corpuscles are yet present. — The nature of these will be discussed subsequently.

3) Several weeks after the completion of my manuscript I found the recent instructive memoir of A. PRENANT in the current number of "La Cellule" (Contribution à l'étude du développement organique et histologique du thymus etc., T. 10, Fasc. 1, 1894). The paper treats of the development of the thymus of Mammals, i. e. the sheep, and the author, like myself, is led by his studies to confirm KOELLIKER's statements as to the transformation of the original epithelial elements of the thymus into lymphoid cells (see p. 143). PRENANT's work affords a valuable and welcome complement to my own, for whereas he has concerned himself largely with a detailed account of the histological development, the morphological aspect of the thymus problem has been to myself of paramount interest. For further information reference must be made to the original.

Digitized by Google

A natural enquiry is then that as to what light this may throw on the functions of the thymus in fishes.

MAURER describes the organ as underjoing an involution and degeneration in adult life in fishes. This cannot be regarded as yet proved on as probable. He failed to find it in a few cases, but LEYDIG [1]) speaks of the organ as though it were constantly present. In this connection I feel obliged to quote from a previous work of MAURER's. After describing the position in which, according to LEYDIG and STANNIUS, the thymus of fishes was to be found, he says "Ein derartig gebautes und gelagertes Organ konnte ich bei den von mir untersuchten Fischen nicht nachweisen" [2]).

Personally I have not as yet examined the organ in any Teleost, but among the great number of specimens of Raja which are annually dissected in the practical classes of this University, I have never found the slighest difficulty in recognising the presence of a thymus in any specimen.

The danger must be guarded against of expecting to meet with identical conditions in the history of the thymus of fishes and of Mammals. Differences in the initial stages of development have been referred to above.

If the organ be originally one in the service of the gills, one would certainly anticipate changes in those forms in which gills were no longer functional organs. In one very obvious respect this is certainly the case.

According to DE MEURON [3]) the thymus of the lizard arises from three, that of the chick from one cleft. As great a reduction as in the latter case is encountered in Mammals. Here too the organ is of functional importance only during early life, and certainly for a much shorter period of life than in fishes, even if MAURER were admitted to be in the light as to its ultimate degeneration in the latter.

Probable Function of the Thymus.

The origin of leucocytes from the epithelium in the immediate neighbourhood of the gills can, I think, have only one meaning. They must be formed for the protection of the gills themselves. Possibly they serve for the devouring and removal of parts of the gills which

---

1) Lehrbuch der Histologie, 1857, p. 431.

2) F. MAURER, Morph. Jahrb., Bd. 9, p. 246.

3) DE MEURON, Recherches sur le développement du thymus et de la glande thyroïde. Receuil Zool. Suisse, 1886, T. 3.

Digitized by Google

have undergone necrosis, and of course their importance as guards against bacteria, spores of fungi etc. need not be dilated upon [1]).

In this connection observations in other cases afford useful collateral evidence. Even as low down as the Coelenterata METSCHNIKOFF [2]) has given reasons for a belief that special structures may exist for the removal of dead or diseased parts. On p. 5 of the separate copy we read "die sogenannten Nematocalyces (of Plumularia) würden somit als Organe aufgefaßt werden, denen vorzugsweise eine sozusagen prophylaktische Rolle zugeschrieben werden muß: sie fressen nekrotische Teile auf und belasten auch die benachbarten Organe, wahrscheinlich um die etwa vorhandenen schädlichen Stoffe in sich aufzunehmen und sie dadurch unwirksam zu machen."

It is out of question to recite here the general results of METSCHNIKOFF's unwearied investigations into the functions etc. of phagocytes and the rôle they play as guardians of the body. These results are the property of the whole scientific world. But it will be of interest and importance to quote one further passage from the memoir beforementioned. "Es scheint demnach, daß wohl im ganzen Tierreiche die wandernden Mesodermelemente ihre nahrungsaufnehmende und verdauende Thätigkeit zum Schutze des Organismus gegen Bakterien und solche Körper, welche einen günstigen Boden für deren Entwickelung bilden (nekrotische Teile), benützen. Bei Metazoen, welche noch kein entwickeltes Mesoderm haben, wird diese Rolle wahrscheinlich entweder durch Ektoderm (Plumularia) oder Entoderm ausgeführt" [3]).

To my mind the thymus in its function bears some resemblance to the tonsils. Regarding these we possess STÖHR's observations [4]) on their nature and functions as guardians of the respiratory passages against the inroads of bacteria, fungus spores etc. According to him the tonsils are organs normally concerned in a "massenhafte Auswanderung lymphoider Zellen" into the oral cavity, the object of this being the removal of deleterious substances.

Lastly, there remains to notice an important piece of work by

---

1) The reduction of thymus-elements, even in fishes, has already been commented upon.

2) Untersuchungen über die intracelluläre Verdauung bei wirbellosen Tieren. In Arbeiten a. d. Zool. Inst. der Universität Wien, T. V, Hft. 2. The paging of the volume is not cited here.

3) p. 21.

4) PH. STÖHR, Zur Physiologie der Tonsillen, Biol. Centralblatt, 1882, Bd. 11, and other papers on the same subject. Of these a recent one (Anat. Anz., 1891, No. 19) deals with their development.

Digitized by Google

GUSTAV KILLIAN [1]). This memoir closes with a long and interesting discussion which cannot be summarised without depriving it of much of its cogency.

KILLIAN's observations and reasoning — and the latter seems to be convincing — show that in the "Gaumentonsillen" and "Rachentonsillen" we deal with structures concerned in the "Abwehr des Organismus gegen eindringende Schädlichkeiten, namentlich bakterieller Natur".

If the higher Vertebrates be provided with such organs in connection with their respiratory passages, would it appear strange if corresponding arrangements were met with in association with the gills of fishes?

These are certainly very delicate organs, and by reason of their build structures liable to injury and desease of various sorts. No organs of fishes are more frequently the seat of parasites.

In default of a better explanation the thymus of fishes may therefore be regarded as a lymphoid organ specially differentiated from the gills themselves or from the gut-outgrowths which preceded the latter, for the protection of the gills in the ways above suggested.

HASSALL's Corpuscles of the Thymus.

The consensus of opinion regarding these is that they are epithelial and epiblastic in nature. This may be at once conceded — a superficial examination of sections of epitheliomata shows the close similarity between the two. DOHRN and MAURER both look upon these bodies as, in the words of MAURER, "von Epithelzellen gebildet, welche die Reste der epithelialen Anlage des Organes zum Teil darstellen" (p. 170). DOHRN (p. 51) goes much further than MAURER in this matter. As I unterstand him, these curious structures would represent the elements, or their descendents, which had been proliferated from the cleft. MAURER speaks more cautiously, and seems to incline to the opinion that they correspond to some only of such elements.

As yet I have met with no true and undoubted corpuscles in the thymus of the skate, but in sections from advanced embryos one sees here and there in the organ a cell (or a few) not of lymphoid nature but bearing a close resemblance to an ordinary epiblastic cell of the same animal.

---

1) GUSTAV KILLIAN, Ueber die Bursa und Tonsilla pharyngea. Morph. Jahrb., 1888, Bd. 14. — A separate copy is quoted from.

Digitized by Google

When it is borne in mind that the thymus arises just where epiblast and hypoblast unite together, it is, I think, conceivable that some few true epiblastic cells might get drawn into the proliferation of hypoblast.

It is of such cells thus accidentally drawn in that I believe HASSALL's corpuscles to be derivatives.

They are structures which in any case appear comparatively late, and this circumstance, as well as their obvious epiblastic nature, lends support to the view of such a mode of origin. Morphologically they cannot possess any significance.

The supposed Thymus of Petromyzon.

In his paper DOHRN referred to a thymus in this form once only, and promises further information about it at a subsequent stage. Apparently this promise was forgotten or overlooked. The only posivite statement we possess emanates from STANNIUS who describes it as a paired organ behind the gills in the region of the heart. There can be no doubt to my mind that the structure here referred to is the degenerate pronephros, for it is exactly in this position that one finds this body in Myxine. Of course the supposition must be tested by observation.

Above the gills of the adult lamprey, of the Ammocoete, and of very young larval forms no thymus is to be found.

The search was a very disappointing one, for it was to be hoped that the condition of the organ in such lowly forms might throw more light upon its nature. At present I incline to the belief that the Marsipobranchii possess no well-defined thymus. Perhaps this stands in relation to the very different structure of their gills, which, moreover, here wide blood sinuses along their outer margins.

The thymus of fishes is an organ derived from the hypblast of the gill-clefts. Its original elements become converted into leucocytes, which probably serve for the protection of the important organs of piscine life, the gills.

With the disappearance of the gills above fishes and Perennibranchiate Amphibians it undergoes a restriction in the area of its formation and a transfer of its functions unto the service of other organs than those for whose behoof it was originally formed. Probably these functions remain the same as before, but they also experience

Digitized by Google

a limitation in this respect that the organ becomes of service to the organism only during early life. The higher we ascend in the Vertebrate scale the more do its functions become restricted to the period of youth of the organism, the more are they usurped by other lymph-forming structures in maturity. As the guardian of the respiratory organs the thymus is functionally relieved by the tonsils (palatine, pharyngeal, etc.) in the Sauropsida and Mammalia, the change in the organs of respiration.

These views are in their very nature nothing more than probabilities, but as HATSCHEK sententiously remarks, "the results of Comparative Embryology have always only the value of probable conclusions, in exactly the same degree as those of Comparative Anatomy. The relative certainty depends in both cases only on the number of the premisses and on the exactness (Schärfe) of the conclusion" [1]).

Nachdruck verboten.

The Mid-Brain and the Accessory Optic Vesicles.

A Correction.

By WILLIAM A. LOCY.

My preliminary Communication on the Derivation of the Pineal Eye, printed in this Journal [2]), contains an error that I desire to correct. The error does not affect the main contention in that article, viz. — that the pineal outgrowth is formed from patches of primitively visual epithelium, or "accessory optic vesicles". It is merely a wrong identification, in certain stages, of the first formed vesicle of the mid-brain.

In working out the details of the formation of the pineal outgrowth in Squalus acanthias, I find that the surface contours of the head are considerably altered, by the distribution of the mesoblastic cells, lying between the external layer of epiblast and the brain walls. The mesoblast forms a pad of varying thickness in close contact with the brain walls; the depressions are filled, and in some places, thick patches of

---

1) B. HATSCHEK, Lehrbuch der Zoologie, 1888, p. 26.
2) Anat. Anz., Bd. IX, Nos. 5 u. 6, p. 169—180.

Digitized by Google

mesoblast give rise to external markings that render the surface appearances untrustworthy. There is, for instance, a deep pad of mesoblast filling up a depression at the sides of the cerebellum, and, also, extending forward on to the mid-brain; at the external surface the pad assumes a circular form, and it is that pad of mesoblast which I have marked *mb* (mid-brain) in Fig. 4, p. 175 of the article referred to. The true mid-brain vesicle in that Fig. is the eminence marked *A. op*^{1} (accessory optic vesicle). The accessory optic vesicles are distinctly present, but they are in front of the protuberance marked *A. op*^{1} and are not well marked externally.

In order to get a view of the brain walls, I have found it necessary to remove the mesoblast and its covering layer of epiblast, and, thus, to completely expose the brain walls. The brain thus laid bare, enables one to see with complete satisfaction its different parts and their relation to one another. A very interesting relation comes to light through the dissections: The accessory optic vesicles are correctly identified in Figs. 2 and 3, p. 172, but, somewhere between the stage with an open neural groove (Fig. 3), and the completely closed groove (Fig. 4), the mid-brain vesicle insidiously takes the former position of the accessory optic vesicle, while the latter is carried forwards by the process of cranial flexure. During the formation of the mid-brain vesicle the two structures become incorporated into one faintly bilobed protuberance. The anterior part is the accessory optic vesicle and the posterior one the mid-brain. The separation soon becomes complete, and by the stage represented in Fig. 4, the two are completely separated, but, owing to the arrangement of the mesoblast, the accessory optic vesicle is rendered indistinguishable from the outside. When the mesoblast is entirely removed it may be readily seen. All this takes place in a very brief interval of time, and a complete series of embryos representing the different phases of the closure of the neural groove is required to see it at all. Figs. are necessary to give any satisfactory conception of the process, and I expect to publish soon, a more complete an illustrated account, of the formation of the brain vesicles and the changes in the roof of the thalamencephalon. In the interim, I am desirous to call attention to my wrong identification of the first formed mid-brain vesicle in the connection mentioned above. It is to be understood also that the text is to be altered wherever that part is referred to as the mid-brain.

In another article (which appeared in this Journal No. 13) on "Metameric Segmentation in the Medullary Folds and Embryonic Rim",

Digitized by Google

the same error has been repeated, and the few references therein to the same part (*A. op*[1]) as the mid-brain should be expunged.

Lake Forest University,
April 15, 1894.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl ***unentgeltlich*** *liefern.*

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden ***fünfzig*** *Abdrücke geliefert.*

Den Arbeiten beizugebende ***Abbildungen****, welche im* ***Texte*** *zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daſs sie durch* ***Zinkätzung*** *wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läſst sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muſs sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daſs sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

Holzschnitte *können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 1. Juni 1894. **No. 16.**

Inhalt: **Aufsätze.** Alfred Schaper, Die morphologische und histologische Entwickelung des Kleinhirns der Teleostier. Mit 20 Abbildungen. S. 489–501. — T. Zaaijer, Seltene Abweichung (Schlingenbildung um die Vena cruralis) der Arteria profunda femoris. Mit 2 Abbildungen. S. 502–508. — G. Grönberg, Beiträge zur Kenntnis der polydactylen Hühnerrassen. Mit 4 Abbildungen. S. 509–516. — **Anatomische Gesellschaft.** S. 516–520. — **Personalia.** S. 520.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die morphologische und histologische Entwickelung des Kleinhirns der Teleostier.

Von Dr. med. Alfred Schaper, Privatdocent und Assistent am anatomischen Institut der Universität Zürich.

Mit 20 Abbildungen.

Im Folgenden gestatte ich mir, in aller Kürze die bemerkenswertesten Resultate einer Reihe von Untersuchungen über die Entwickelung des Teleostierkleinhirns mitzuteilen, die ich im Laufe des vorigen Jahres an Lachs- und Forellenembryonen anzustellen Gelegenheit hatte. Dieselben sind ausführlicher in einer mit zahlreichen Abbildungen ausgestatteten Monographie niedergelegt, die demnächst im Druck erscheinen wird.

Die vorliegende Auseinandersetzung bezweckt nicht, eine umfassende und lückenlose Darstellung der hier in Betracht kommenden, z. T.

Digitized by Google

recht complicirten Entwickelungsvorgänge zu geben, sondern beschränkt sich auf die wesentlichsten Erscheinungen derselben. Besonders sind es einzelne ganz neu gewonnene Gesichtspunkte über die morphologische Entwickelung des Kleinhirns, sowie eine Anzahl bisher unentschiedener Fragen in Bezug auf die Histogenese des Centralnervensystems im Allgemeinen, die mir zu dieser vorläufigen Mitteilung Veranlassung gaben.

1) Die morphologische Entwickelung.

Das Kleinhirn der Knochenfische geht aus einer bilateralsymmetrischen Anlage hervor, die einmal durch einen ausgeprägten Einfaltungsproceß des Nervenrohrs an der Grenze zwischen Mittel- und Hinterhirnbläschen und zweitens durch zunehmendes Dickenwachstum des Abschnittes jener so entstandenen Falte, der zum Mutterboden des zukünftigen Cerebellums bestimmt ist, bedingt wird. Die Einfaltung beginnt in den Seitenteilen des Medullarrohrs (Fig. 1 und 2 *kmf*) und geschieht in transversaler Richtung; sie schreitet nur allmählich dorsalwärts gegen die Mittellinie vor und ist hier kaum angedeutet, wenn sie zu beiden Seiten bereits tief in den Binnenraum des Gehirnrohrs hineinragende Ver-

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1. Gehirn eines Forellenembryos von 36 Tagen (von oben). Vergr. 75.
Fig. 2. Gehirn eines Forellenembryos von 36 Tagen (von der Seite). Vergr. 75.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen.

cb Cerebellum. *cc* Canalis cerebelli. *dp* Deckplatte. *kmf* Kleinhirn-Mittelhirnfalte. *lw* Lateralwulst (der Kleinhirnlamelle). *mf* Medianfurche (der Kleinhirnlamelle). *mh* Mittelhirn. *po* Pedunculi cerebelli. *rl* Recessus lateralis. *to* Tectum opticum. *vcb* Valvula cerebelli. *vmp* Velum medullare posterius.

Digitized by Google

sprünge (Fig. 16*) gebildet hat, vermittelst welcher die jetzige Rautengrube scharf gegen die vorderen Hirnteile abgesetzt wird. — Die hinteren Schenkel dieser bilateral-symmetrischen Falten, welche den IV. Ventrikel nach vorn zu begrenzen, bilden nun die Grundlage für die Entwickelung des Kleinhirns (Fig. 16 *cb*), als welche sie sich bald durch ein von unten nach oben fortschreitendes Dickenwachstum documentiren. Nach Entfernung der Rautengrubendecke präsentiren sich diese lateralen Wülste von hinten gesehen als zwei mit breiter Basis vom Boden des IV. Ventrikels zu beiden Seiten des Sulcus centralis aufsteigende Pfeiler, die oben, durch eine nur schmale Brücke verbunden, sich gewölbeartig gegen einander neigen (Fig. 3, 4, 5 und 6 *cb*). Sie umfassen solchergestalt einen schmalen, seitlich ausgebuchteten Spalt, der die hintere Oeffnung des zukünftigen Aquaeductus Sylvii darstellt. — Erst jetzt wird auch die Decke des Gehirnrohrs in höherem Maße in diesen Einfaltungsproceß hineinbezogen (Fig. 7 *kmf*). Nun ist aber wesentlich, daß die der Mittellinie benachbarten Teile dieses Abschnittes der Deckplatte (Fig. 17 *dp*) in ihrem Dickenwachstum stets beträchtlich hinter den seitlichen, ur-

Fig. 3.

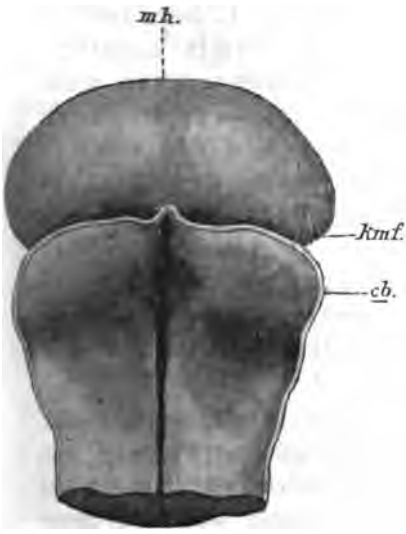


Fig. 4.

Fig. 3. Gehirn eines Forellenembryos von 46 Tagen (von hinten-oben nach Entfernung des Rautengrubendaches). Vergr. 75.

Fig. 4. Gehirn eines Forellenembryos von 46 Tagen (von der Seite, nach Entfernung des Rautengrubendaches). Vergr. 75.

Digitized by Google

Fig. 5.

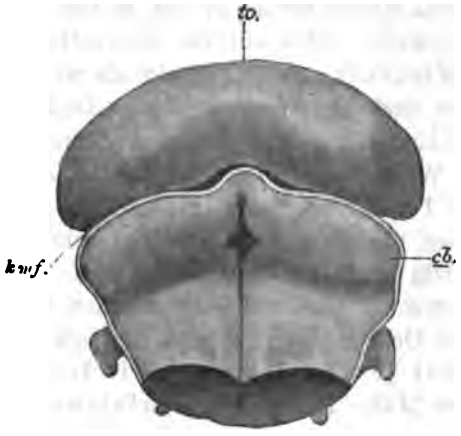


Fig. 6.

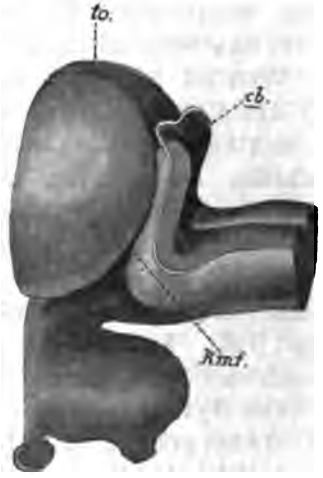


Fig. 5. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 57 Tagen (von hinten-oben, nach Entfernung des Rautengrubendaches). Vergr. 75.
Fig. 6. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 57 Tagen (von der Seite, nach Entfernung des Rautengrubendaches). Vergr. 75.

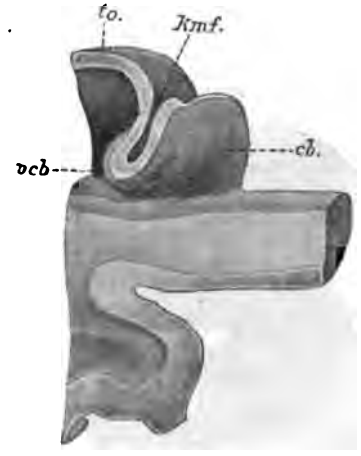


Fig. 7. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 57 Tagen (Medianschnitt). Vergr. 75.

sprünglicheren Teilen des Kleinhirns (Fig. 17 *lw*) zurückbleiben, daß somit letztere allein die Hauptmasse zum Aufbau des späteren Organes liefern, während die secundäre Einfaltung des Mittelstücks namentlich die Veranlassung zu jener für das Fischgehirn so charakteristischen Bildung der Valvula cerebelli (Fig. 10, 12, 13 und 15 *vcb*) giebt.

Die große Aehnlichkeit dieser frühesten Entwickelungsvorgänge mit den entsprechenden Erscheinungen bei höheren Vertebraten und beim Menschen (vgl. die His'schen Modelle) lassen jene geläufige Auffassung (oder wenigstens Ausdrucksweise), nach welcher das Kleinhirn der höheren Wirbeltiere wesentlich aus einer Verdickung der Decke

Digitized by Google

des Hinterhirnbläschens, also aus einer medianen Anlage hervorgehen soll, als unrichtig erscheinen. Weitere Untersuchungen haben hier noch Aufklärung zu schaffen.

In der Folge nun neigt sich die bisher senkrecht zur Längsachse des Hirnrohrs gestellte Kleinhirn-Mittelhirnfalte mehr und mehr nach hinten (vgl. Fig. 4, 6 und 9 *kmf* miteinander), so daß die Kleinhirnanlage jetzt schräg über den vorderen Abschnitt der Rautengrube zu liegen kommt. Die Seitenteile des Cerebellums wuchern in außerordentlichem Maße und hängen bald als zwei mächtige Wülste in den IV. Ventrikel herab (Fig. 8 *lw*).

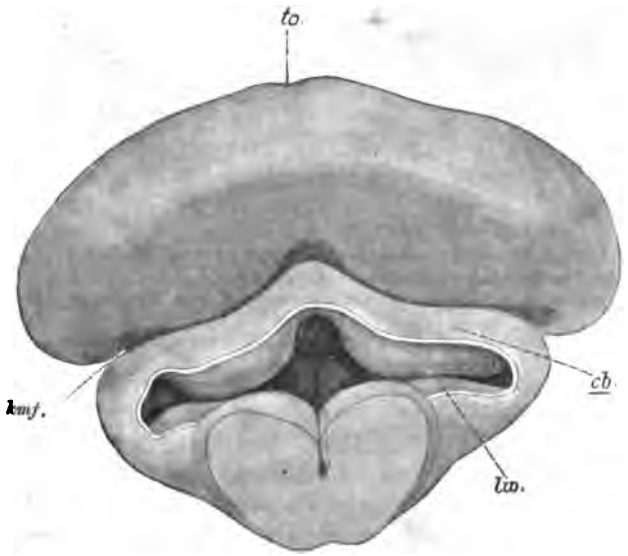


Fig. 8. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 79 Tagen (von hinten-oben, nach Entfernung des Rautengrubendaches). Vergr. 75.

Infolge des weit geringeren Dickenwachstums des Mittelstücks fassen sie solchergestalt eine tiefe, zunächst noch breite Medianfurche (Fig. 8 und 17 *mf*) zwischen sich, die nach unten in die Rautengrube hinein sich öffnet. — Während bislang diese Teile des Kleinhirns nach Entfernung der Rautengrubendecke von hinten her sichtbar waren, beginnt jetzt der hintere, in das Velum medullare post. übergehende Rand (Fig. 9 und 10*) der Kleinhirnplatte als dünne Lamelle nach unten zu wuchern (Fig. 12*) und so die Kleinhirnanlage in ein kappenartiges Gebilde umzuwandeln, in dessen Hohlraum, den ich als Cavum

Digitized by Google

Fig. 9.

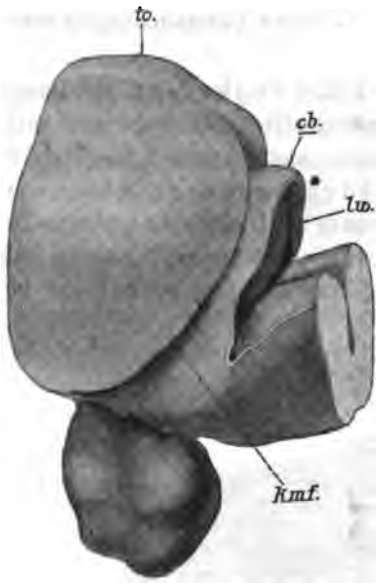


Fig. 10.

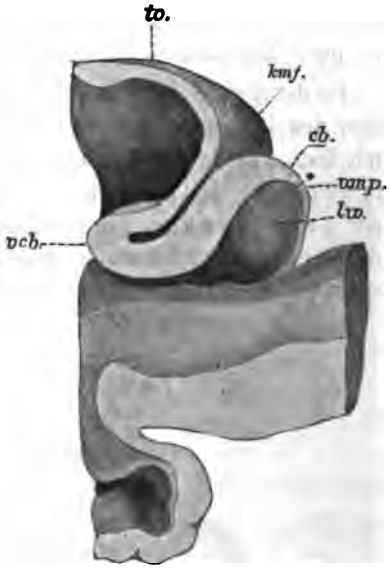


Fig. 9. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 79 Tagen (von der Seite, nach Entfernung des Rautengrubendaches). Vergr. 75.

Fig. 10. Hintere Hälfte eines Forellenembryos von 79 Tagen (Medianschnitt). Vergr. 75.

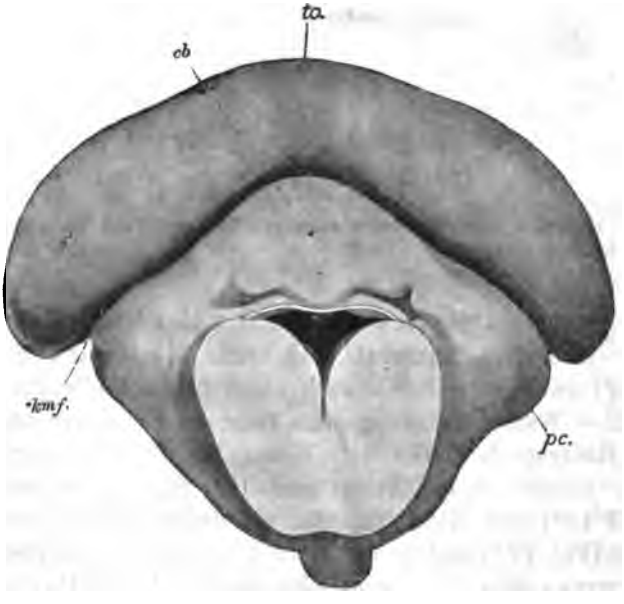


Fig. 11. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 91 Tagen (von hinten-oben, Velum medullare post. entfernt). Vergr. 75.)

Digitized by Google

Fig. 12.

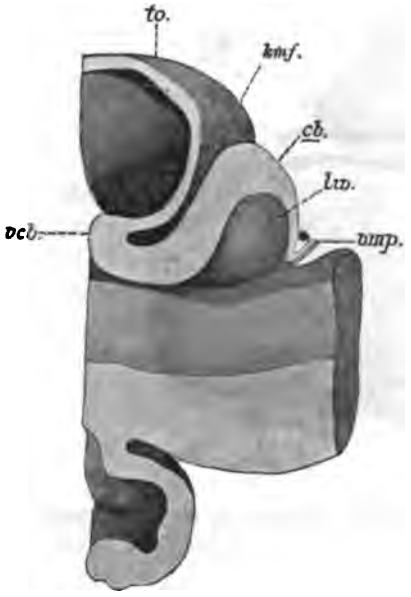


Fig. 13.

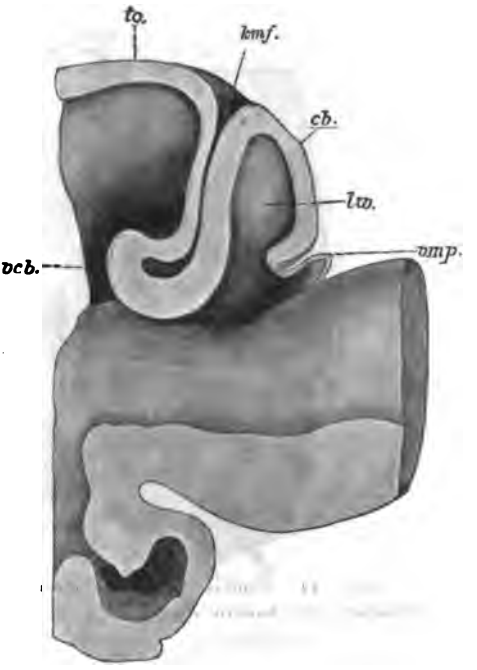


Fig. 12. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 91 Tagen (Medianschnitt). Vergr. 75.

Fig. 13. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 100 Tagen (Medianschnitt). Vergr. 75.

cerebelli primitivum bezeichnet habe, die Seitenwülste (*lw*) eingeschlossen sind (Fig. 11, 12 und 13 *cb*). Letztere nehmen weiterhin an Ausdehnung zu und engen das Cavum cerebelli mehr und mehr ein. Die Medianfurche wird bald auf einen schmalen Spalt reducirt (Fig. 18 und 19 *mf*), und schließlich kommt es in der Mittellinie zu einer centralen Verwachsung der Seitenwülste (Fig. 20*). Aus diesen Vorgängen resultirt das Entstehen eines engen Kanals (Fig. 15 und 20 *cc*), der als letzter Rest der früheren Medianfurche dicht unter der Oberfläche des Kleinhirns verläuft und mit seinem vorderen und hinteren Schenkel mit dem stark reducirten Cavum cerebelli communicirt. Die Erhaltung dieses Kanals bei den Verwachsungsprocessen im Innern des Kleinhirns ist von großer Bedeutung für die histogenetische Entwickelung unseres Organs.

Ein „Centralkanal" im Sinne der früheren Autoren existirt im

Digitized by Google

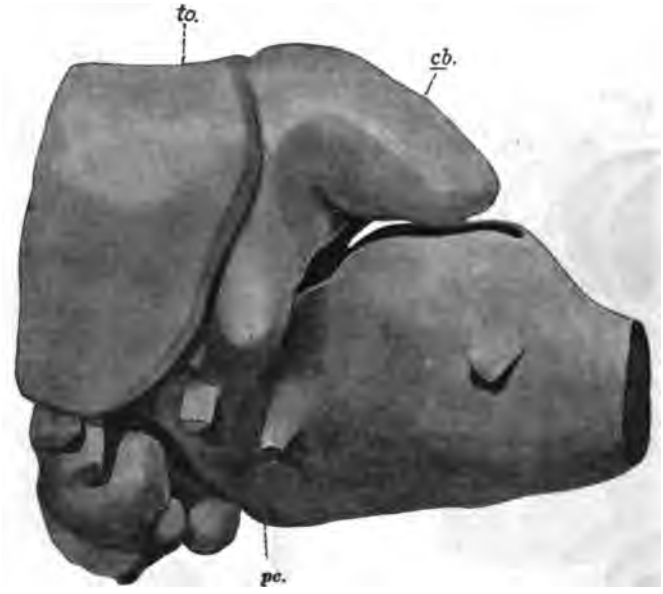


Fig. 14. Hintere Hirnhälfte einer 6 Monate alten Forelle (von der Seite, Velum medullare post. entfernt).

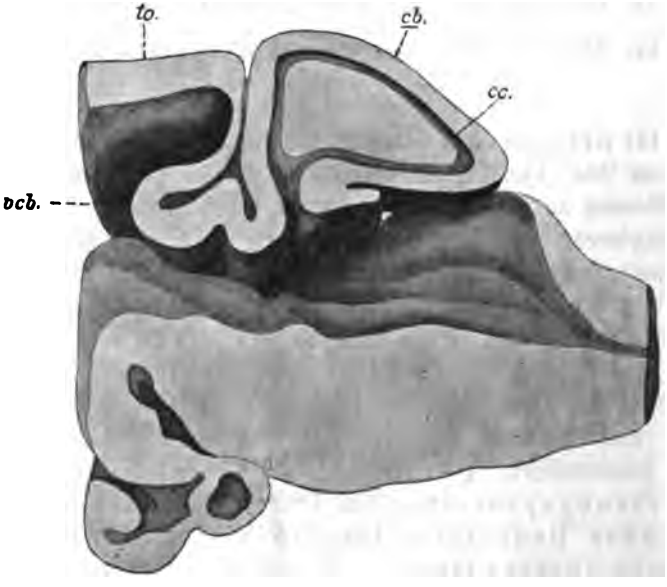


Fig. 15. Hintere Hirnhälfte einer 6 Monate alten Forelle (Medianschnitt), Vergr. 50.

Digitized by Google

Fig. 16.

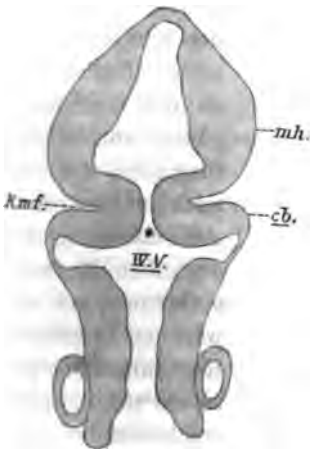


Fig. 17.

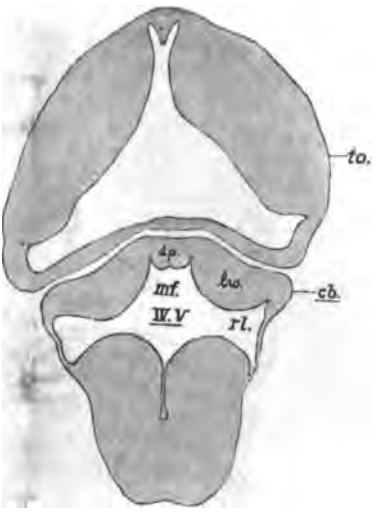


Fig. 18.

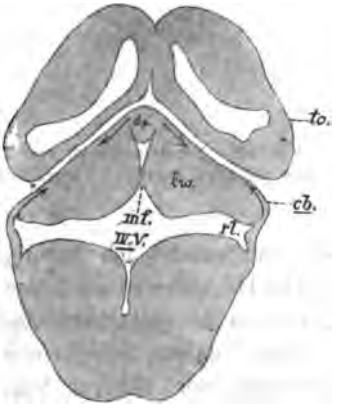


Fig. 16. Forellenembryo von 41 Tagen. Horizontalschnitt durch die Hinter- und Mittelhirnpartie. Vergr. 65.

Fig. 17. Forellenembryo von 71 Tagen. Schnitt senkrecht zur Kleinhirn-Mittelhirnfalte (hintere-obere Partie). Vergr. 65.

Fig. 18. Forellenembryo von 90 Tagen. Schnitt senkrecht zur Kleinhirn-Mirtelhirnfalte (hintere-obere Partie). Vergr. 65.

Kleinhirn der meisten Fische nicht. Wenn, wie beispielsweise beim Hecht, ein Centralkanal in der eigentlichen Bedeutung des Wortes doch vorhanden ist, so findet sich der eben beschriebene oberflächliche Kanal stets daneben. Der Centralkanal repräsentirt lediglich eine außergewöhnlich weit ins Innere des Kleinhirns hineinragende Fortsetzung des Cavum cerebelli.

Mit diesen hier geschilderten Entwickelungsvorgängen geht eine

Digitized by Google

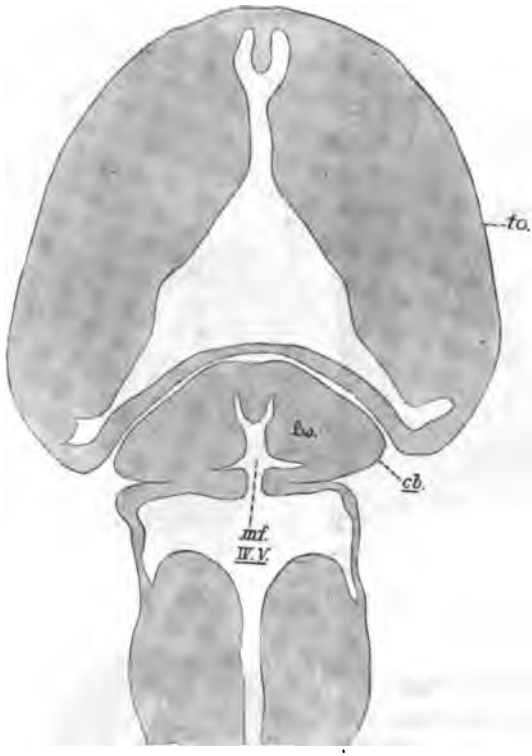


Fig. 19. Forellenembryo von 103 Tagen. Schnitt senkrecht zur Kleinhirn-Mittelhirnfalte (mittlere Partie). Vergr. 65.

Anzahl anderer Erscheinungen Hand in Hand, die für die definitive Gestaltung des Kleinhirns und seine Beziehungen zu den Nachbarorganen von Bedeutung sind. Ich kann mich auf eine nähere Auseinandersetzung derselben hier nicht einlassen und verweise zu eventueller Kenntnisnahme derselben auf die später erscheinende ausführlichere Arbeit. — Einzelne von diesen Vorgängen sind ohne weiteres aus den beigegebenen Abbildungen abzulesen und mache ich besonders auf die Entwickelung der Valvula cerebelli aufmerksam, wie sie aus einem Vergleich der Figuren 7, 10, 13 und 15 (*vcb*) hervorgeht.

Was endlich die Homologie des Teleostierkleinhirns mit dem Cerebellum der höheren Vertebraten anbetrifft, so haben mir meine Untersuchungen gezeigt, daß dieselben entwickelungsgeschichtlich durchaus gleichwertig sind. Die Hemisphären der höheren Wirbeltiere sind epigenetische Gebilde, die in früheren Entwickelungsphasen noch nicht begründet liegen.

2) Die histologische Entwickelung.

Eine zusammenhängende Darstellung der Histogenese des Kleinhirns ist mit wenigen Worten und ohne Zuhilfenahme zahlreicher

Digitized by Google

Abbildungen nicht ausführbar. Ich beschränke mich daher an dieser Stelle darauf, die wichtigsten Punkte meiner Untersuchungsresultate einzeln herauszuheben und dabei namentlich den Ursprung und die Bestimmung der superficiellen Körnerschicht, sowie die Fragen von allgemeiner Bedeutung für die Histogenese des Centralnervensystems zu berücksichtigen.

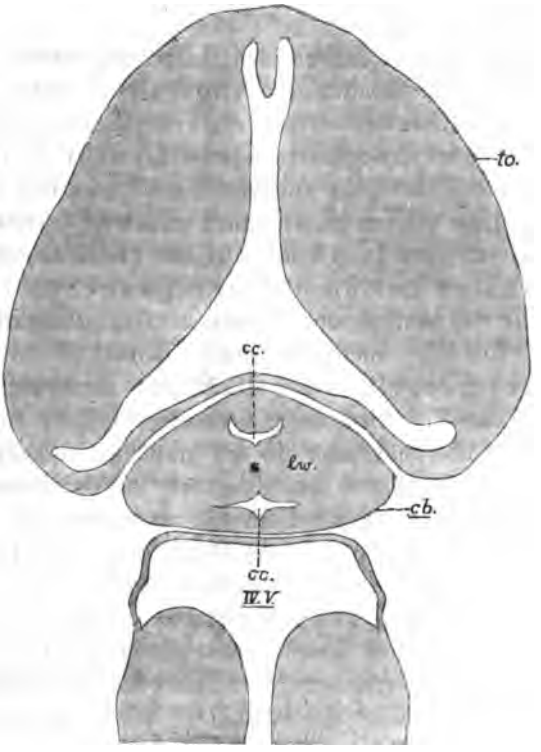


Fig. 20. Forellenembryo von 103 Tagen. Schnitt senkrecht zur Kleinhirn-Mittelhirnfalte (hintere-obere Partie). Vergr. 65.

1) Ein principieller Unterschied zwischen „Keimzellen" und Epithelzellen im Medullarrohr (im His'schen Sinne) ist nicht vorhanden. Die von His als Keimzellen bezeichneten Elemente sind nichts anderes als junge oder in Teilung begriffene Epithelzellen der ektodermalen Uranlage.

2) Erst von einem gewissen Zeitpunkt ab gehen aus diesen „Keimzellen" nicht mehr Epithelzellen, sondern eine Generation indifferenter Zellen hervor, die durch die Epithelschicht des Medullarrohrs peripherwärts hindurchwandern, um zwischen dieser und der Limitans externa sich abzulagern (Mantelzone).

3) Aus diesen indifferenten Zellen gehen später sowohl Nerven- als Gliazellen hervor. Die Zeit des Eintritts jener Metamorphose variirt in den verschiedenen Abschnitten des Centralnervensystems außerordentlich; am frühesten scheint sie im

Digitized by Google

Rückenmark zu beginnen. Im Kleinhirn ist noch nichts davon wahrzunehmen, wenn im Rückenmark die Differenzirung bereits weit vorgeschritten ist.

4) Die anfänglich den Hauptbestandteil des gesamten Medullarrohrs ausmachenden Epithelzellen bilden — jedenfalls in Bezug auf das Kleinhirn — nur ein transitorisch-embryonales (vielleicht auch phylogenetisch jüngeres) Stützgerüst. Die dem Binnenraum des Hirnrohrs zunächstliegenden werden zu Ependymzellen; nur diese bleiben im Kleinhirn zeitlebens erhalten, während die übrigen meist zu Grunde gehen. An ihre Stelle treten die aus den indifferenten Zellen hervorgegangenen Gliazellen, die nunmehr den Aufbau des definitiven Neurogliagerüstes übernehmen.

5) Die Elemente der transitorischen superficiellen Körnerschicht des Kleinhirns entstehen überall da, wo die typische Kleinhirnsubstanz in eine einfache Epithelschicht (Ependymzellen) übergeht, oder wo die ursprüngliche Epithelschicht erhalten und mit der Oberfläche des Kleinhirns in Verbindung bleibt. Solche Orte finden sich im Cerebellum der Knochenfische an dem Uebergange des Kleinhirns in das Velum medullare posterius (Fig. 9, 10 und 12*), in der Umgebung der Recessus laterales (Fig. 17 und 18 *rl*) und in der Deckplatte der Medianfurche (Fig. 17 und 18 *dp*), aus welcher sich später der Canalis cerebelli entwickelt. Von diesen Orten aus verbreiten sie sich durch Wanderung über die ganze Oberfläche des Kleinhirns (siehe in Fig. 18 die Richtung der Pfeile).

6) Die superficiellen Körner sind ebenfalls indifferente Zellen von genau der gleichen Natur wie die der Mantelzone. Auch aus ihnen gehen sowohl Nervenzellen als Gliazellen hervor. Sie treten von dem Augenblicke auf, wo die Zellproliferation in der ursprünglichen, der Membrana limitans anliegenden Keimschicht aus verschiedenen Gründen ins Stocken gerät. Solchergestalt repräsentiren sie einen Succurs indifferenter Zellen, deren Entstehungsweise und oberflächliche Lagerung durch die morphologische Entwickelung und voluminöse Entfaltung des Kleinhirns bedingt ist.

7) Das spätere Verschwinden der superficiellen Körnerschicht beruht auf einer allmählichen, centralwärts gerichteten Auswanderung der sie zusammensetzenden Elemente. Dieselben gesellen sich zu den indifferenten Zellen der Mantelzone und beteiligen sich mit diesen in durchaus gleicher Weise an der weiteren Differenzirung der Kleinhirnsubstanz.

8) Die superficielle Körnerschicht scheint mir von großer

Digitized by Google

Bedeutung für die Oberflächenausbildung des Kleinhirns, speciell für die Faltenbildung desselben zu sein. Dafür spricht der Umstand, daß diese Schicht in dem windungsreichen Kleinhirn höherer Vertebraten weit mächtiger entwickelt ist, als beispielsweise bei Fischen und Amphibien, wo das Cerebellum eine glatte Oberfläche besitzt.

9) Das gleichzeitige Verschwinden der superficiellen Körnerschicht und das Auftreten der Molecularschicht sind zwei vollständig von einander unabhängige, neben einanderhergehende Erscheinungen. Wahrscheinlich ist höchstens, daß etwa die sternförmigen Ganglienzellen und die radiär-faserigen Gliaelemente der Molecularschicht direct aus der oberflächlichen Körnerschicht abzuleiten sind.

10) Bei der fortschreitenden Differenzirung des Kleinhirns bleibt eine gewisse Anzahl indifferenter Zellen von der Metamorphose ausgeschlossen. Dieselben können sich von neuem durch Karyokinese vermehren und so das nötige Material an Nerven- und Gliazellen für den weiteren Aufbau des Kleinhirns bis zu seiner definitiven Ausbildung liefern. Vielleicht sind auf die dauernde Erhaltung eines gewissen Bestandes solcher indifferenter Zellen etwaige Regenerationserscheinungen im Centralnervensystem zurückzuführen.

11) Das gesamte Neurogliagerüst des Kleinhirns ist entwickelungsgeschichtlich auf die indifferenten Zellen und jenen Teil der ursprünglichen Epithelzellen des Medullarrohrs zurückzuführen, die als Ependymzellen erhalten bleiben; es ist also durchaus ektodermaler Abkunft. — Die wenigen Elemente bindegewebiger Natur, die mit den Blutgefäßen (und nur auf diesem Wege) in das Kleinhirn einwandern, finden nur in der Gefäßadventitia Verwendung.

Zürich, den 6. März 1894.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Seltene Abweichung (Schlingenbildung um die Vena cruralis) der Arteria profunda femoris.

Von Prof. T. Zaaijer in Leiden.

Mit 2 Abbildungen.

Erster Fall. (Fig. 1.)

Mein ehemaliger Schüler und jetziger College für Hautkrankheiten in Amsterdam, Dr. D. van Haren Noman, der auch die Güte hatte, nachstehende Abbildung zu verfertigen, fand die in Rede stehende Anomalie im hiesigen Präparirsaale an der Leiche eines jungen, erwachsenen Mannes (No. 12, Cursus 1877/8) an beiden Seiten. An

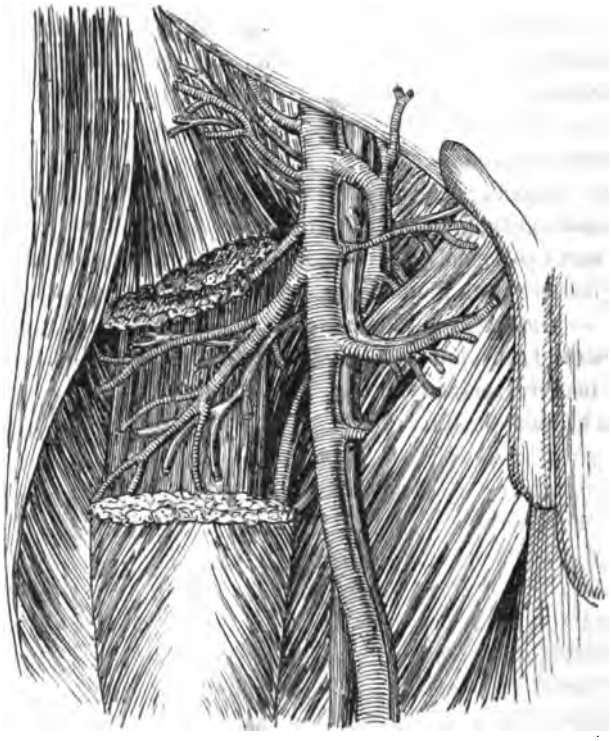


Fig. 1. Muskeln und Blutgefäße an der Vorderfläche der oberen Hälfte des rechten Oberschenkels eines erwachsenen Mannes ($\frac{1}{3}$ nat. Größe).

Digitized by Google

derselben Leiche fanden sich beiderseits drei Arteriae und zwei Venae renales vor.

Die Arteria cruralis, welche auf normale Weise unter dem Ligamentum Poupartii hervorkommt, spaltet sich sehr bald darauf in zwei Aeste. Der laterale, dickere Ast ist als die Fortsetzung des Pulsaderstammes zu betrachten; die an der medialen Seite entspringende, schwächere, abnorm verlaufende Pulsader stellt sich als die Arteria profunda femoris heraus.

Die Arteria cruralis bleibt im Anfange an der lateralen Seite der Vene und legt sich später auf normale Weise vor dieselbe.

Die folgenden Aeste wurden von ihr abgegeben:

1) die Arteria circumflexa ilei profunda, welche nahezu der Arteria profunda femoris gegenüber entspringt;

2) die Arteria circumflexa ilei superficialis, welche etwa 1 cm unterhalb der vorigen abgegeben wird;

3) zwei Arteriae pudendae externae;

4) die Arteria circumflexa femoris lateralis, in der Nähe der Einmündung der Vena saphena major in die Vena cruralis;

5) Muskeläste.

Die Arteria profunda femoris läuft in schiefer Richtung über die Schenkelvene weg nach innen, etwa 1 cm oberhalb der Einmündung der Vena saphena major; sie legt sich weiterhin an die mediale Seite der Vena cruralis, um bald hinter diesem Gefaß zu verschwinden und schließlich an der lateralen Seite der Arteria cruralis wieder hervorzutreten; sie schiebt sich nun zwischen den Musculus rectus cruris und den Vastus medius und löst sich bald in zwei Arteriae perforantes auf, welche sich an der dorsalen Fläche des Musculus adductor magnus auf normale Weise verhalten.

Sie bildet also eine 4—5 cm lange Schlinge um die Vena cruralis herum. Aus der medialen Seite dieser Schlinge kommen nun zwei Aeste hervor. Der erste Ast entspringt etwa 1,5 cm von der Ursprungsstelle der Arteria profunda femoris und steigt an der medialen Seite der Vena cruralis in nahezu verticaler Richtung hinauf; er spaltet sich eben unterhalb des Ligamentum Poupartii in zwei Nebenäste, von denen der dickere sich unter dem Cruralbogen zur Hinterfläche der Bauchwand wendet und sich daselbst als Arteria epigastrica inferior verhält; der schwächere Nebenast läuft über das Ligamentum Poupartii hin zur Vorderfläche der Bauchwand, um sich weiterhin als Arteria epinastrica superficialis zu verästeln.

Der zweite, mediale Ast der Schlinge entspringt nahezu 2 cm

Digitized by Google

weiter, etwa an der Stelle, wo der Profunda-Stamm sich hinter die Schenkelvene umzubiegen anfängt; dieser Ast läuft in schiefer Richtung nach unten und innen, verschwindet unter dem Musculus pectineus und verhält sich in seinem weiteren Laufe als Arteria circumflexa femoris medialis.

Der beschriebene Fall bietet also die folgenden Abweichungen dar:

1) die hohe Ursprungsstelle der Arteria profunda femoris fast unmittelbar unterhalb des Ligamentum Poupartii;

2) die Bildung einer Schlinge durch die Arteria profunda um die Vena cruralis herum;

3) den Ursprung aus der Arteria profunda eines gemeinschaftlichen Stammes für die Arteria epigastrica inferior und superficialis;

4) die Abgabe der Arteria circumflexa femoris lateralis durch die Arteria cruralis.

Zweiter Fall. (Fig. 2.)

Hier wurde die Anomalie an der Leiche einer 75-jährigen, an Apoplexie verstorbenen Frau (No. 15, Cursus 1891/2), und zwar nur an der rechten Seite beobachtet.

Das Verhalten der Vasa cruralia unmittelbar unterhalb des Ligamentum Poupartii ist normal. Die Arteria profunda femoris entspringt in einer Entfernung von 3,5 cm unterhalb des Ligamentum Poupartii aus der lateralen Seite der Arteria cruralis; sie bleibt anfänglich in dieser Lage, biegt sich aber, etwa 6 cm unterhalb des Schenkelbogens, medianwärts um, verläuft weiter in schiefer Richtung hinter der Arteria cruralis und schlägt sich, nahezu 8 cm unterhalb des Ligamentum Poupartii, über die Vena cruralis hin medianwärts um. Sie ist nun, über eine Strecke von etwa 2 cm, an der medialen Seite der genannten Ader zu verfolgen.

Während die Arteria profunda nun eine etwa 6 cm lange Schlinge um die Schenkelvene herum bildet, biegt sie sich schließlich lateralwärts um, verschwindet hinter dieser Vene, um sich weiter als eine normale Arteria profunda femoris in Rami perforantes aufzulösen.

Da die Leiche schlecht conservirt war und die Blutgefäße nicht injicirt waren, konnten die feineren Verästelungen nicht genau erforscht werden. Ich habe mich jedoch davon überzeugen können, daß die beiden Arteriae circumflexae femoris, welche auch auf der Abbildung angegeben sind, aus der Arteria profunda entsprangen, und daß die weiteren Aeste keine besonders zu erwähnenden Abweichungen darboten.

An der linken Seite zeigte die Arteria profunda femoris ein vollkommen normales Verhalten.

Digitized by Google

Dieser zweite Fall ist also ausschließlich durch den abnormen Verlauf der Arteria profunda femoris und durch die Schlingenbildung um die Vena cruralis charakterisirt, während die Arteria profunda sich

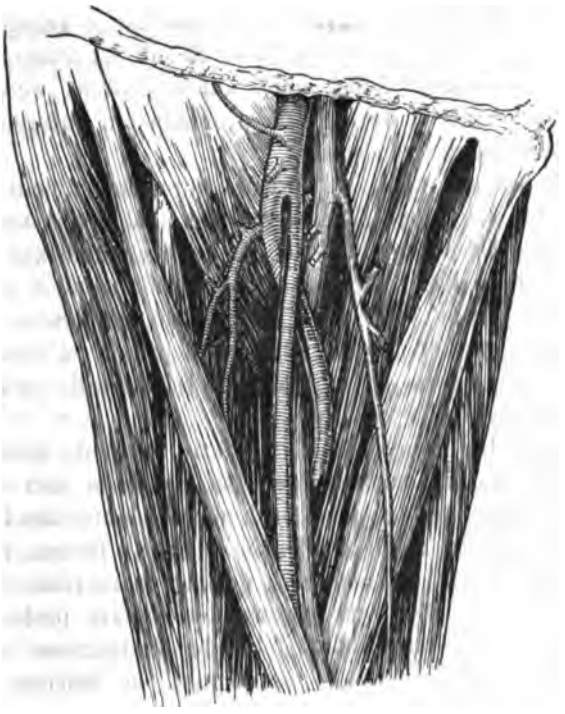


Fig. 2. Muskeln und Blutgefäße an der Vorderfläche der oberen Hälfte des rechten Oberschenkels einer 75-jährigen Frau (½ nat. Größe).

erst hinter der Schenkelschlagader verborgen hatte. Der hohe Ursprung und die abnormen Verzweigungen fehlen hier.

Die Arteria profunda femoris zeigt in ihrem Verhalten sehr große und sehr mannigfaltige Schwankungen, welche sich in drei Gruppen verteilen lassen.

Erstens bietet ihre Ursprungsstelle aus dem Hauptstamme, d. h. die Seite des Stammes, aus welcher die Arteria profunda entspringt, sehr bedeutende Differenzen dar; — zweitens findet ihr Hervortreten auf sehr verschiedener Distanz unterhalb des Ligamentum Poupartii statt — und drittens zeigt ihre Astverteilung verhältnismäßig wenig Gleichmäßigkeit.

Digitized by Google

Die Angaben der Autoren über die Seite der Arteria cruralis, aus welcher die Arteria profunda femoris normal entspringen sollte, sind sehr verschieden. Bald wird die Innen-, bald die Hinter-, bald die Außenseite als normale Ursprungsstelle angegeben.

Hyrtl [1]) ist der Ansicht, daß bei starker Füllung der Gefäße durch Injection die Arteria profunda in die Länge gezogen und seitlich bogenförmig ausgebogen wird; dadurch soll der Stamm der Arteria cruralis um seine eigene Achse nach außen gedreht werden, so daß auch die Ursprungsstelle der Arteria profunda am äußeren Rande der Arteria cruralis aufzusitzen scheint.

Srb [2]) behauptet aber, und wie es mir scheint, mit Recht, daß die gegenseitige Lage der Arteria cruralis und der Arteria profunda femoris von der Ursprungsstelle der Arteriae circumflexae femoris abhängt. Jede dieser letztgenannten Arterien übt nämlich nach der betreffenden Seite einen Zug aus. Wenn also die Arteria circumflexa femoris medialis aus der Arteria cruralis entspringt, so wird die Arteria profunda von der Arteria circumflexa femoris lateralis nach außen gezogen und umgekehrt.

Die normale Ursprungsstelle der Arteria profunda findet sich 4 bis 5 cm unterhalb des Ligamentum Poupartii; sie kann aber sowohl nach oben als nach unten verlegt sein; nach oben bis unter das Ligamentum Poupartii und sogar bis in die Beckenhöhle (Allan Burns, Tiedemann), nach unten bis 10—11 cm unterhalb des Arcus cruralis (Quain).

Srb untersuchte die Verzweigung der Arteria profunda femoris an 100 Leichen und fand dabei folgende Verhältnisse vor: 1) Als normal wurden diejenigen Fälle betrachtet, in welchen die beiden Arteriae circumflexae femoris und die Rami perforantes von der Arteria profunda abgegeben wurden; dieser Befund kam an 124 Extremitäten vor; 2) ein selbständiger Ursprung der Arteria circumflexa femoris medialis aus der Arteria cruralis mit einem gemeinschaftlichen Stamme für die Arteria circumflexa femoris lateralis und die durchbohrenden Arterien zeigte sich an 41 Extremitäten; 3) ein selbständiger Ursprung der Arteria circumflexa femoris lateralis aus der Arteria cruralis mit einem gemeinschaftlichen Stamme für die Arteria circumflexa femoris medialis und die Rami perforantes fand sich an 26 Extremitäten vor; 4) ein selbständiger Ursprung eines Stammes für die Arteriae

1) Hyrtl, Handbuch der topographischen Anatomie, 4. Aufl., Bd. II, Wien, 1860, S. 453.

2) Srb, Ueber das Verhalten der Arteria profunda femoris, Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilkunde, 1860, No. 1 u. 2, S. 13 des Sonderabdruckes.

Digitized by Google

perforantes mit einem Truncus communis für die beiden Arteriae circumflexae femoris wurde nur an 2 linken Extremitäten beobachtet; 5) ein selbständiger Ursprung aller drei Aeste (Arteria circumflexa femoris medialis und lateralis und Truncus pro Ramis perforantibus) kam schließlich an 7 Extremitäten vor.

Betreffs der drei genannten Gruppen von Abweichungen der Arteria profunda femoris beschränke ich mich auf das hier Mitgeteilte. Für weitere Einzelheiten verweise ich besonders auf die interessante Arbeit Srb's, weiter auf die bekannten Handbücher von Henle und Testut und auf eine diesbezügliche Arbeit von mir selbst [1]).

Die Mitteilungen über die hier in Rede stehende Abweichung der Arteria profunda femoris (die Schlingenbildung um die Vena cruralis) sind äußerst spärlich.

Mercier [2]) zeigte in 1836 der „Société anatomique de Paris" ein Präparat, an welchem die Arteria profunda femoris „à six lignes" unterhalb des Ligamentum Poupartii aus der vorderen Peripherie der Arteria cruralis entsprang; sie verlief in schiefer Richtung medianwärts über die Vena cruralis weg, gerade unterhalb der Einmündung der Vena saphena major, und begab sich weiterhin, die Vena cruralis umschlingend, zu den tiefer gelegenen Teilen des Oberschenkels, in welchen sie sich auf normale Weise verzweigte. Die beiden Arteriae pudendae externae wurden von der Arteria profunda abgegeben. Ein ähnlicher von Cruveilhier beobachteter Fall wird daselbst folgenderweise beschrieben:

„L'artère fémorale se divisait au niveau de l'arcade pubienne, la profonde naissait de son bord antérieur, qu'elle côtoyait dans une assez grande étendue, laissant la veine dehors; elle se plongeait ensuite dans la profondeur du membre pour se diviser comme à l'état normal."

Friedlowsky [3]) beschreibt einen Fall von abnormem Verlauf der Arteria profunda femoris, welcher mit unserem ersten Falle sehr große Aehnlichkeit zeigt. An einem linken männlichen Oberschenkel ging die Arteria profunda femoris, etwa 2,5 cm vom Poupart'schen Bande entfernt, von der inneren Peripherie der Arteria cruralis ab. Eine ganz kurze Strecke neben der Fortsetzung des Stammes verlaufend,

1) T. Zaaijer, De hooge oorprong der arteria profunda femoris. Nederlandsch Tijdschrift voor geneeskunde, 1865, 2. Afd., S. 241, Taf. IX.

2) Bulletins de la Société anatomique de Paris, 3. Série, Tome II, (2. Année), 1836, S. 107.

3) Friedlowsky, Ueber einen Fall von abnormem Verlauf der Arteria profunda femoris. Allg. Wien. med. Zeitung, 1867, No. 13, S. 102.

Digitized by Google

krümmte sie sich über die vordere Peripherie der Vena cruralis, ja sogar der Vena saphena major weg, um weiterhin in die Tiefe zu dringen und sich daselbst vollkommen normal zu verhalten.

Weitere Beobachtungen dieser Anomalie sind mir nicht bekannt geworden. Das Verhalten der Arteria profunda femoris ist wiederholten und sorgfältigen Forschungen unterzogen worden. Richet untersuchte 90, Viguerie 308, Quain 545 und Srb, wie oben gesagt, 200 Extremitäten in dieser Richtung und keiner dieser Forscher erwähnt einen Fall von Schlingenbildung um die Vena cruralis; es ist doch wohl nicht anzunehmen, daß man diese Anomalie mit Stillschweigen übergangen hätte, wenn sie zu Gesichte gekommen wäre.

Die zahlreichen anatomischen Handbücher aus früherer und späterer Zeit, welche ich zu Rate ziehen konnte, enthalten darüber nahezu nichts. Nur Henle [1]) erwähnt die oben mitgeteilten Fälle von Mercier, den auch Cruveilhier [2]) citirt, und von Cruveilhier, während Hyrtl [3]) die Beobachtung von Friedlowsky kurz bespricht. Weiter lesen wir bei Testut [4]): „Dans certains cas elle (la fémorale profonde) se détache de la face antérieure de la fémorale et croise superficiellement la veine pour gagner sa place habituelle".

Es ergiebt sich also, daß die Schlingenbildung der Arteria profunda femoris um die Schenkelvene jedenfalls zu den großen Seltenheiten zu rechnen ist. Es ist mir bis jetzt nicht gelungen, eine genetische Erklärung der beschriebenen Anomalien aufzufinden. Ihre hohe praktische Bedeutung aber hat mich veranlaßt, sie weiteren Kreisen bekannt zu machen.

Leiden, 5. März 1894.

---

1) Henle, Gefäßlehre. Braunschweig, 1868, S. 301.

2) Cruveilhier, Traité d'anatomie descriptive, 2. Ed., T. II, Paris, 1843, S. 724.

3) Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 11. Aufl., Wien, 1881, S. 1025.

4) Testut, Traité d'anatomie humaine, T. II, fasc. I, Angeiologie, Paris, 1890, S. 167.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Beiträge zur Kenntnis der polydactylen Hühnerrassen.

Von G. Grönberg,
Assistent am Zootomischen Institut der Universität zu Stockholm.

Mit 4 Abbildungen im Texte.

Vögel mit überzähligen Zehen sind, wie bekannt, sehr selten. Ich habe nur eine einzige Angabe, daß eine solche monströse Form wild angetroffen ist, gesehen[1]). Es kann deshalb überraschend erscheinen, daß wir unter unseren Hühnerrassen zwei, nämlich die Darking-Hühner und die Houdanen, haben, bei welchen Polydactylie als ein constanter Charakter vorkommt. Im Journal of Anat. and Phys. finden wir zwei Aufsätze von J. Cowper, in welchen dieser die Füße der Darkinghühner näher beschreibt. In dem ersten dieser beiden Aufsätze[2]) giebt er eine Beschreibung des bei dieser Rasse normalen fünfzehigen Fußes; in dem zweiten[3]) schildert er ein von ihm dissecirtes Exemplar von derselben Rasse, das mit 6 Zehen auf jedem Fuße versehen war. Was die fünfzehige Form betrifft, so haben wir es nach der Meinung Cowper's mit Atavismus zu thun. Er betrachtet nämlich die innere Zehe der Vögel als die zweite, und die Zehen, die gewöhnlich als II—IV bezeichnet worden, müssen nach ihm als III—V aufgefaßt werden. Die auf der inneren Seite auftretende überzählige Zehe sieht er als die verlorene erste an. Die sechszehige Form kann er natürlich nicht in derselben Weise erklären. Er giebt auch alle Gedanken auf Atavismus auf und bezeichnet diesen sechszehigen Fuß als „a monstrosity", was nun allerdings keine Erklärung ist.

Seitdem haben Howes und Hill in derselben Zeitschrift[4]) einen Aufsatz publicirt, in welchem sie einige neue Varietäten von fünfzehigen Füßen bei Darkinghühnern beschreiben. Diese unterscheiden sich von den von Cowper beschriebenen durch die Anzahl der Phalangen auf den beiden inneren Zehen.

Da diese Mitteilungen die einzigen sind, welche in der Litteratur

1) W. von Reichenau, Ein fünfzehiger Raubvogel. Kosmos, Bd. 7, 1880.
2) Journal of Anat. and Phys., Vol. XX, p. 593.
3) Journal of Anat. and Phys., Vol. XXIII, p. 242.
4) Journal of Anat. and Phys., Vol. XXVI, p. 395.

Digitized by Google

über diesen Gegenstand vorkommen, dürfte eine genauere, auch die Musculatur umfassende Untersuchung solcher Füße von allgemeinen Gesichtspunkten aus von Interesse sein. Außer solchen Füßen ausgewachsener Individuen habe ich auch Füße von Embryonen der Houdanrasse untersucht, um womöglich in dieser Weise eine Antwort auf die Frage von der wirklichen Natur dieser überzähligen Zehe zu erhalten.

Um mit dieser letzteren Untersuchung zu beginnen, so habe ich Schnittserien durch die hintere Extremität von Embryonen von 6, 7, 8 und 9 Tagen untersucht, ohne jedoch von diesen Serien wichtigere Resultate zu erhalten. Einige Thatsachen habe ich doch constatiren können. So wird nur ein einziges Metatarsale für die beiden inneren Zehen angelegt. Das Metatarsale des erwachsenen Tieres ist gar nicht, wie man vermuten könnte, durch die Zusammenschmelzung zwei verschiedener Knochen entstanden, sondern entspricht sicher nur dem Metatarsale I der gewöhnlichen vierzehigen Hühner. Weiter fand ich auch bei diesen Embryonen die Anlage des Metatarsale V, welches auch von Embryonen anderer Vögel wohl bekannt ist. Schon das Vorkommen dieses Rudiments ist ein vollständiger Beweis dafür, daß die drei äußeren Zehen der zweiten bis vierten Zehe der vierzehigen Hühner entsprechen, ein Beweis, der von der Uebereinstimmung zwischen ihnen bei den erwachsenen Tieren vollauf bestätigt wird.

Ich gehe jetzt zu meinen Untersuchungen der erwachsenen Tiere über. Das Material, welches zu meiner Verfügung stand, war folgendes.

1) Die Füße eines jüngeren Individuums von unbekannter Rasse. Nach Angabe von Prof. Leche, durch welchen ich sie erhalten habe, wich das Aeußere dieser Hühner nur durch die fünfzehigen Füße von der hier im Lande gewöhnlichen Hühnerrasse ab. Ich glaube darum, daß wir hier mit einer Mischung von gewöhnlichen, sog. Bauernhühnern und Houdanen oder Darkinghühnern zu thun haben, wahrscheinlich das erstere, weil die letzteren hier recht selten sind. Dieses Exemplar wird im Folgenden als Exemplar A bezeichnet.

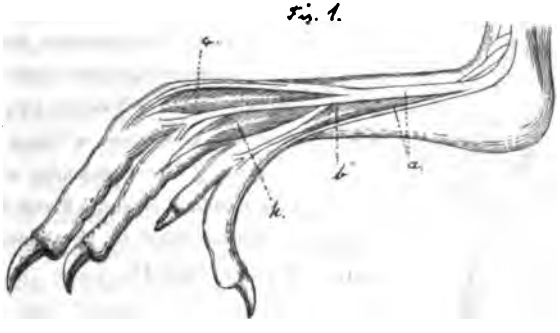
2) Ein erwachsenes Individuum der Halbhoudanrasse, mit den für die Houdanen charakteristischen fünf Zehen. Dieses Exemplar habe ich mir von einem größeren Hühnerhof in der Nähe von Stockholm verschafft. Daß ich eine solche gemischte Rasse und nicht eine echte Houdane untersucht, was wohl aus gewissen Gesichtspunkten besser gewesen sein würde, hat seine Ursache in der Schwierigkeit, Individuen von reiner Houdanrasse zu erhalten. Indessen will ich als eine Eigentümlichkeit erwähnen, daß alle Individuen der Halbhoudanrasse, welche ich an dem genannten Hühnerhofe sah — und ich untersuchte viele, um die Phalangen der Zehen zu zählen — mit fünf Zehen versehen

Digitized by Google

waren. Gerade weil dieser Polydactylismus so constant vererbt wird, auch bei Kreuzung mit anderen Rassen, glaube ich, daß wir es auch beim Exemplar A mit Einmischung einer fünfzehigen Rasse und nicht mit spontaner Variation zu thun haben. — Dieses jetzt erwähnte Exemplar wollen wir im Folgenden B nennen.

Um die verschiedenen Zehen bequemer bezeichnen zu können, wollen wir die innere Zehe x und die vier äußeren I, II, III und IV nennen, ohne damit über die richtige Deutung der verschiedenen Zehen etwas gesagt zu haben.

Die Exemplare A und B hatten beide die Zehen II—IV im Aeußeren vollkommen normal, oder mit anderen Worten, die erwähnten Zehen waren den entsprechenden Zehen bei gewöhnlichen vierzehigen Hühnern vollkommen gleich. Am Exemplare A hatte die Zehe x vier Phalangen und die Zehe I drei; an B dagegen x drei und I zwei Phalangen. Sowohl an A als an B articuliren die Knochen dieser beiden Zehen mit einem und demselben Metatarsale, welches in allem Wesentlichen dem Metatarsale I bei gewöhnlichen Hühnern gleicht. Am Exemplar A steht die Zehe I mit dem distalen Ende des Metatarsale in Verbindung, während die Zehe x eine lateral gelegene Gelenkfläche hat. Beim Exemplar B hat sowohl die Zehe x als die Zehe I schräg gestellte Gelenkflächen, welche beide einen gleich großen Teil der distalen Enden des Metatarsale einnehmen. Beide Zehen hatten wohlentwickelte Krallen. Am Exemplar A sind sie weiter proximalwärts gerückt als die Zehe I bei gewöhnlichen Hühnern. Der Abstand des distalen Endes des inneren Metatarsale zum distalen Ende der vereinigten Tarso-Metatarsalia II—IV verhält sich zur Länge der genannten Tarso-Metatarsalia wie 1 : 3, während dasselbe Verhältnis beim Exemplare B 1 : 4 ist. Die innere der beiden Zehen ist an den beiden Exemplaren



Die Fußmusculatur am Exemplar A.
Fig. 1. Streckmuskeln des rechten Fußes.

Digitized by Google

Fig 2.

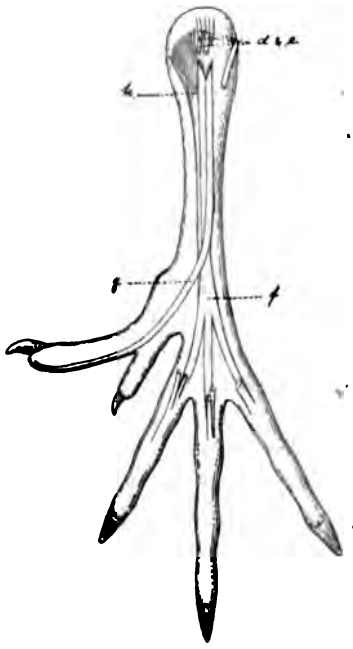


Fig 3.

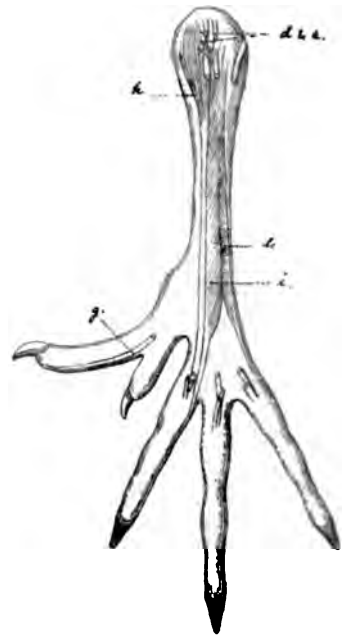


Fig 4.

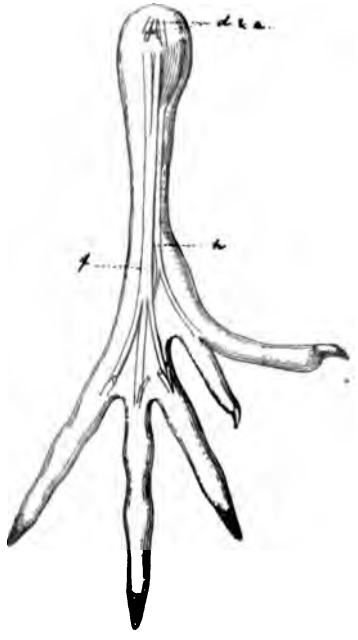


Fig. 2. Beugemuskeln des rechten Fußes. Mittlere Schicht, die oberflächlichste ist entfernt.

Fig. 3. Beugemuskeln desselben Fußes. Tiefste Schicht.

Fig. 4. Beugemuskeln des linken Fußes.

a Extensor digitorum communis, *b* Extensor hallucis brevis, *c* Extensor proprius digiti III, *d* Flexor perforatus, *e* Flexor perforatus et perforans, *f* Flexor profundus seu perforans, *g* Flexor hallucis longus, *h* Flexor hallucis brevis, *i* Adductor digiti II, *k* Abductor digiti II, *l* Abductor digiti IV.

Digitized by Google

bedeutend größer als die äußere, nicht nur was die Länge betrifft — eine Thatsache, die teilweise in der Anzahl der Phalangen ihre Ursache hat, — sie ist auch bedeutend dicker und in jeder Hinsicht stärker.

Bei meinen Untersuchungen von der Musculatur wurde ich sogleich durch den Umstand frappirt, daß die Flexoren, wie wir bald sehen werden, am rechten und linken Fuß sich nicht gleich verhalten.

Die zwei äußeren Zehen sind immer mit den normalen Muskeln versehen. Die Zehe II ist dagegen, wie ich bald zeigen werde, von den Umbildungen, welchen die Musculatur durch die auftretende Extrazehe unterworfen ist, sehr eigentümlich verändert worden.

Ich werde jetzt die Musculatur der beiden von mir untersuchten Exemplare näher beschreiben und beginne mit dem rechten Fuße des Exemplares A. An diesem bemerken wir, daß die Sehne des Musculus extensor hallucis brevis sowohl zur Zehe I, als zur Zehe x geht. Die Zehe x hat außerdem noch eine Strecksehne, nämlich eine Sehne vom Musculus extensor digitorum communis. Die Muskeln der Biegseite sind wo möglich noch eigentümlicher. Die Sehne des Musc. flexor hallucis longus geht nicht, wie man erwarten könnte, zu der Zehe I, sondern zu x, und Musculus flexor hallucis brevis geht zu keiner dieser beiden Zehen, sondern zur Zehe II.

Der linke Fuß an dem Exemplar A verhält sich, was die Streckmuskeln betrifft, wie der rechte. Die Muskeln der Beugeseite weichen dagegen etwas ab. So ist kein Musc. flexor hallucis longus vorhanden, und Musc. flexor hallucis brevis sendet teils eine Sehne zu den Zehen I und x, welche sich verbreitert und auf den gemeinsamen Teil dieser Zehen befestigt (siehe Fig. 4), teils sendet er eine kleinere Sehne zur zweiten Zehe. Der linke Fuß bildet also einen Uebergang zwischen dem normalen Fuße, welchen wir bei gewöhnlichen vierzehigen Hühnern haben, und dem eben beschriebenen rechten Fuße.

Auch am Exemplar B sind, wie erwähnt, die beiden Füße einander ungleich. Die Streckseite ist jedoch an beiden Füßen gleich, weicht aber etwas vom Verhalten beim Exemplar A ab. Wohl geht die Sehne des Musc. extensor digitorum communis wie bei A zur Zehe x, aber Musc. extensor hallucis brevis geht nicht wie bei A zu beiden Zehen, sondern nur zur Zehe I.

Was die Beugeseite betrifft, so teilt sich die Sehne von Musc. flexor hallucis longus und geht sowohl zur Zehe I als zu x. Musc. flexor hallucis brevis geht am rechten Fuße nur zur Zehe I, während am linken der Muskel sich wie am linken Fuß des Exemplares A verhält.

Um die Variationen in der Musculatur, welche bei diesen vier

Digitized by Google

untersuchten Füßen vorkommen, anschaulich zu machen und sie mit dem Verhalten bei normalen vierzehigen Hühnern leichter vergleichen zu können, habe ich die beifolgende Tabelle aufgestellt. Aus dieser

Tabelle über die Muskeln der verschiedenen Zehen.

	x.	I.	II.	III.	IV.
Die normale vierzehige Form.		Extensor hallucis brevis. Flexor hallucis longus. Flexor hallucis brevis.	Extensor digitorum comm. Flexor perforatus. Flexor perforatus et perforans. Flexor profundus seu perforans. Adductor digiti II. Abductor digiti II.	Extensor digitorum comm. Extensor proprius digiti III. Flexor perforatus. Flexor perforatus et perforans. Flexor profundus seu perforans. Flexor brevis digiti III.	Extensor digitorum comm. Extensor brevis digiti IV. Flexor perforatus. Flexor profundus seu perforans. Abductor digiti IV.
Exemplar A, rechter Fuß.	*Extensor digitorum comm.* *Extensor hallucis brevis.* Flexor hallucis longus.		Wie bei der normalen Form, außerdem *Flexor hallucis brevis.*	Wie bei der normalen Form.	Wie bei der normalen Form.
Exemplar A, linker Fuß.	*Extensor digitorum comm.* *Extensor hallucis brevis.* *Flexor hallucis brevis.*		Wie bei der normalen Form, außerdem *Flexor hallucis brevis.*	Wie bei der normalen Form.	Wie bei der normalen Form.
Exemplar B, rechter Fuß.	*Extensor digitorum comm.* *Flexor hallucis longus.*	Extensor hallucis brevis. Flexor hallucis brevis.	Wie bei der normalen Form.	Wie bei der normalen Form.	Wie bei der normalen Form.
Exemplar B, linker Fuß.	*Extensor digitorum comm.* *Flexor hallucis longus.* *Flexor hallucis brevis.*	Extensor hallucis brevis.	Wie bei der normalen Form, außerdem *Flexor hallucis brevis.*	Wie bei der normalen Form.	Wie bei der normalen Form.

geht deutlich hervor, daß die Variationen so viele und einander so verschieden sind, daß keine sicheren Schlußfolgerungen in Bezug auf die Natur der überzähligen Zehe gemacht werden können. Um ein sicheres Resultat zu bekommen, ist es notwendig, ein viel größeres Material zu untersuchen. Indessen scheinen mir die erwähnten Verhält-

Digitized by Google

nisse die Ansicht Howes' und Hill's zu bestätigen, daß wir es nämlich hier mit einer Verdoppelung der ersten Zehe zu thun haben. Zur Vergleichung habe ich die Fußmusculatur bei Hunden mit doppelten Innenzehen an den Hinterfüßen untersucht und Verhältnisse gefunden, die denjenigen bei diesen polydactylen Hühnern sehr wohl entsprechen. Auch bei ihnen gingen nämlich die Muskeln, welche bei normalen Formen zur ersten Zehe gehen, zu den beiden Innenzehen oder zu einer von ihnen. Auch bei Menschen mit doppelten Daumen begegnen uns gleiche Verhältnisse [1]).

Wir finden also, daß wir entgegen der Ansicht Cowper's jeden Gedanken auf Atavismus aufgeben müssen und mit Howes und Hill die überzählige Zehe als durch eine Verdoppelung der Zehe I entstanden zu betrachten haben. Wie ist denn aber die sechszehige Form, welche Cowper beschrieben und abgebildet hat, zu deuten? Auch für diese dürfte wohl eine gleiche Erklärung gelten. Wir haben es nämlich hier mit einem Falle zu thun, welcher mit dem von Boas bei polydactylen Pferden und Schweinen beschriebenen ganz identisch ist. Nach Boas ist nämlich die Polydactylie bei Pferden und Schweinen am öftesten nur eine unvollständige Doppelbildung des ganzen Fußes, indem an der inneren Seite des Fußes ein mehr oder minder vollständiges Spiegelbild desselben entsteht [2]). So finden wir der ersten Zehe am nächsten eine Zehe, die durch ihre zwei Phalangen und ihre Größe an dieselbe vollständig erinnert. Beide stehen mit demselben Metatarsale in Articulation. Darauf folgt als die innerste eine Zehe, die wohl kleiner als die Zehe II ist, aber doch durch die Anzahl der Phalangen an diese erinnert. Die unvollständige Verdoppelung des Fußes ist also hier auf die erste und zweite Zehe beschränkt. Wir haben hier einen Fall, der stark an das von Boas [3]) beschriebene, mit überzähligen Zehen versehene Schwein erinnert. Eine Verschiedenheit ist jedoch, daß bei diesem die innere Zehe des normalen Fußes (die Zehe II) nicht verdoppelt ist. Die Ebene, durch welche man sich den polydactylen Fuß in zwei relativ symmetrische Teile, Bild und Spiegelbild, geteilt denken kann, geht beim Schweine durch die innere Zehe des nor-

---

1) Vergleiche B. C. A. Windle, The Occurrence of an additional Phalanx in the human Pollex., in Journal of Anat. u. Phys., Vol. XXVI, p. 100.

2) Bemerkenswert ist, daß in allen bisher bekannten Fällen eine solche Verdoppelung nur an der Radial- resp. Tibialseite, nie an der Ulnar- resp. Fibularseite auftritt.

3) J. E. V. Boas, Bidrag til Opfattelsen af Polydactyli hos Pattedyrene. Videnskap. Middel. fra den Naturh. Forening i Kjöbenhavn 1883.

Digitized by Google

malen Fußes, bei dem von COWPER beschriebenen Huhn zwischen der inneren Zehe und ihrem Spiegelbild.

Ist diese Auffassung, daß wir es hier mit einer unvollständigen Doppelbildung des ganzen Fußes zu thun haben, richtig, so kommt natürlich auch die 5-zehige Form in ein ganz anderes Licht. Nichts hindert uns, nämlich diese aus demselben Gesichtspunkte zu betrachten, wenn die Doppelbildung auch nicht so vollständig ist, indem sie auf eine Zehe beschränkt ist. Wir haben hier also nur ungleiche Grade derselben Erscheinung, und das Auftreten 7-zehiger Formen darf, wenn meine Ansicht richtig ist, uns nicht überraschen. Die Untersuchung der Musculatur einer 6-zehigen oder einer möglich in Zukunft angetroffenen 7-zehigen Form würde mit Sicherheit sehr interessante Resultate liefern.

Stockholm, im März 1894.

Anatomische Gesellschaft.

Die achte Versammlung der Gesellschaft fand vom 13.—16. Mai in Straßburg statt. Anwesend waren über neunzig Mitglieder und Gäste. Außer Deutschland und Oesterreich waren vertreten: Schweiz, Belgien, Schweden, Norwegen, Italien, Ungarn, Rußland, Nord-Amerika.

Die Nomenclatur-Commission tagte am Sonntag, den 13., und Mittwoch, den 16. Mai.

Sonntag Abend von 8 Uhr an fand die gegenseitige Begrüßung und Erledigung von Geschäften seitens des Vorstandes, besonders des Schriftführers, statt.

Die erste Sitzung, Montag, den 14., Vorm. 9—1 Uhr, wurde durch eine Ansprache des ersten Vorsitzenden, Herrn TOLDT, eröffnet, in welcher u. a. Mitteilung über das stetige Wachsen der Gesellschaft — die jetzt 277 Mitglieder zählt — gemacht wurde.

Herr SCHWALBE erstattete sodann das Referat „über die Theorien der Dentition". — Es folgten Vorträge: 1) Herr VON KOELLIKER: a) über den Fornix longus (FOREL) und die Beziehungen desselben zum Marke des Gyrus fornicatus durch Fasern, die den Balken durchbrechen; b) über das genauere Verhalten der Tractus olfactorii; c) über die Striae acusticae des Menschen. 2) Herr EDINGER: über die Faserung aus dem Corpus striatum (experimentell und vergleichend-anatomisch untersucht). Discussion: Herren VON KOELLIKER, EDINGER. 3) bis

Digitized by Google

6) die Herren Kopsch, H. Virchow, Sobotta, Ziegenhagen über Salmoniden-Entwickelung, und zwar Herr Kopsch: Oberflächenbilder zur Salmoniden-Entwickelung, Formen und Maße; Herr H. Virchow: Dottersyncytium und Keimhautrand der Salmoniden; Herr Sobotta: Mesoderm, Herz-, Gefäß- und Blutbildung bei Salmoniden; Herr Ziegenhagen (Gast): Gefäßsystem bei Salmonidenembryonen.

In der zweiten Sitzung, Montag Nachmittag von 3—5 Uhr, fand zunächst die Discussion über die vier Vorträge betreffend die Salmoniden-Entwickelung statt, an der sich die Herren H. E. Ziegler, H. H. Field, Rabl, Sobotta und H. Virchow beteiligten. Vorträge hielten dann 1) Herr Guldberg: temporäre Hinterflosse bei Delphinenembryonen; 2) Herr Pfitzner: ein Fall von symmetrischer Doppelbildung an der 5. Zehe des Menschen nebst Bemerkungen über die angebliche Rückbildung dieser Zehe; 3) Herr Tornier: a) über die Entstehung der Gelenkformen, b) ein biophyletisches Entwickelungsgesetz; 4) Herr Stieda: Vergleich der Extremitätenarterien; 5) Herr Röse: Zahnentwickelung.

Die dritte Sitzung, Dienstag Vorm. von 9—1 Uhr, begann mit dem Referate K. v. Bardeleben's über Hand und Fuß. — Vorträge hielten 1) Herr O. Schultze: a) über die unbedingte Abhängigkeit normaler organischer Gestaltung von der Wirkung der Schwerkraft, b) über die durch wechselnde Schwerwirkung auf das in Furchung stehende Ei des Frosches ermöglichte Erzeugung lebender Doppelbildungen; 2) Herr Heinr. E. Ziegler-Freiburg (Gast): Furchung unter Pressung. An diese Vorträge schloß sich eine außerordentlich lebhafte Debatte, in der das Wort nahmen die Herren Roux, H. Virchow, Keibel, Kopsch, Spuler, Nussbaum, Strasser, M. Heidenhain, Rabl, Stöhr, sowie die beiden Vortragenden. — Es folgte 3) Herr His: über Rückenfurche und Primitivrinne bei Selachiern; 4) Herr Keibel: Entstehung des Mesoderms beim Schaf; 5) Herr R. Burckhardt: über den Bauplan des Vertebratengehirns.

In der vierten Sitzung, Dienstag Nachm. von 3—5 Uhr, sprachen 1) Herr Rabl: a) über die Herkunft des Dentinkeims in den Placoidschuppen und den Zähnen der Selachier (gegen Klaatsch), b) über den Bau und die Entwickelung des Auges der Wirbeltiere. Eine schriftliche Entgegnung des in Neapel befindlichen Herrn Klaatsch gegen die in dem ersten Vortrage des Herrn Rabl geäußerten Anschauungen wird vorgelegt (und soll in den Verhandlungen abgedruckt werden); ferner discutirten hierzu die Herren Keibel und Röse. 2) Herr Rüdinger machte drei Mitteilungen: a) über die Entwickelung des Glaskörpers (Discussion: Herr H. Virchow), b) über den Unter-

Digitized by Google

schied zwischen der Großhirn-Oberfläche beim Manne und beim Weibe, c) Verhältnis des Gehirngewichts zum Körpergewicht bei Hunden verschiedenen Alters und verschiedener Rassen; 3) Herr NUSSBAUM: Nerv und Muskel (Discussion: Herren GOEPPERT, RÜDINGER, NUSSBAUM); 4) zeigte Herr W. KRAUSE ein Mikroskop aus Aluminium vor.

Die fünfte Sitzung, Mittwoch Vorm. von 9—1 Uhr, wurde durch folgende Vorträge ausgefüllt: 1) Herr LEBOUCQ: Verschiedenes über Wirbel und Rippen; 2) Herr SCHAPER: Entwickelung des Kleinhirns bei Knochenfischen; 3) Herr DARVAS: das Nervensystem eines Anencephalus, verglichen mit dem eines Neugeborenen (Discussion: Herr VON KOELLIKER und der Vortragende); 4) Herr STUDNIČKA: Zur Geschichte des Cortex cerebri (Discussion zwischen dem Vortragenden und Herrn R. BURCKHARDT); 5) Herr KOLLMANN: a) Levator ani und Coccygeus bei geschwänzten Affen und Anthropoiden, b) Pygmäen während der neolithischen Periode in Europa (Discussion: die Herren PFITZNER, O. SCHULTZE, KOLLMANN, RÜDINGER); 6) Herr MERKEL: Zur Kenntnis der Wachstumsvorgänge im Foetalleben; 7) Herr TOLDT: die Formbildung des Blinddarmes; 8) Herr VAN DER STRICHT: Origine des parties constituantes de la figure achromatique dans l'ovule de Thysanozoon brochii (Discussion: Herr R. FICK und der Vortragende); 9) Herr TELLYESNICZKY: SERTOLI'sche Zellen und EBNER'sche Spermatoblasten; 10) Herr H. HOYER jun.: Anwendung des Formalin (Discussion: Herren TORNIER, STIEDA, TOLDT, WALDEYER).

Wegen Mangels an Zeit kamen nicht mehr zum Wort: K. v. BARDELEBEN: Der Praefrontale und andere Periorbitalknochen des Menschen; Herr KEIBEL: Entwickelung der Harnblase des Menschen; Primitivstreif des Schweines; Zur Plattenmodellirmethode. — Seinen Vortrag über Encephalomerie zog zurück Herr ZIMMERMANN.

Die sechste Sitzung, Mittwoch Nachm. von 3—5 Uhr, war für geschäftliche Angelegenheiten bestimmt. Zunächst wurde über den von Herrn BENEKE in Braunschweig eingegangenen Antrag beraten, eine Central-Sammlung mikroskopischer Präparate zu errichten. Außer den Referenten Herren HIS und MERKEL sprachen eine große Reihe von Mitgliedern. Endgiltige Beschlußfassung wurde ausgesetzt. — Nach Erledigung der Kassen- und Rechnungsangelegenheiten fand die Wahl des Vorstandes für die nächste vierjährige Periode vom 1. Januar 1895 bis Ende 1898 statt. Der jetzige Vorstand hatte nämlich vorher beschlossen, den Wechsel des Vorsitzes fortan nicht mehr bei Beginn einer Versammlung, sondern schon am 1. Januar eintreten zu lassen.

Zunächst wurde auf einen aus der Mitte der Versammlung er-

Digitized by Google

folgten Vorschlag Herr Albert von Koelliker zum ständigen Ehren-Vorsitzenden der Gesellschaft mit Sitz und Stimme im Vorstande durch Acclamation gewählt.

Bei der Wahl von vier Vorsitzenden erhielten im ersten Wahlgange die absolute Majorität die Herren Merkel, von Kupffer, Waldeyer, — es folgten nach der Anzahl der Stimmen die Herren Schwalbe und Flemming.

In der engeren Wahl zwischen den beiden genannten erhielt Herr Schwalbe die Mehrheit. Die anwesenden Herren Merkel, Waldeyer und Schwalbe nahmen die Wahl an. Auch Herr von Kupffer hat inzwischen die Annahme erklärt.

Zum Schriftführer wurde wiederum der Unterzeichnete durch Acclamation gewählt, welcher die Wahl gleichfalls dankend annahm.

Der Vorstand hat für 1895 Basel als Versammlungsort in Aussicht genommen. Als Zeit wurde wiederum, wie im vorigen Jahre, Mitte April bestimmt (16.—19.), in der Hoffnung, daß nicht wieder eine Verlegung statthaben müsse, wie sie diesmal in Hinsicht auf den Congreß in Rom als zweckmäßig erachtet wurde.

Ein weiterer Vorstandsbeschluß lautet:

Die Anmeldung von Vorträgen und Demonstrationen für die Versammlungen muß spätestens 8 Tage vor Beginn der letzteren erfolgen, widrigenfalls ein Anspruch, auf die Tagesordnung gesetzt zu werden, nicht erhoben werden kann.

Demonstrationen fanden außer den zu den Vorträgen gehörigen noch statt seitens der Herren: von Koelliker: Gehirnpräparate nach Golgi, Nerven der Nebennieren; Kallius: Retinapräparate; Nussbaum: Entwickelung und Morphologie des Oberschenkels; Thilenius: a) Embryonale Sesambeine, b) überzählige Carpalia bei menschlichen Embryonen; Strasser: Modell zum Studium der Gelenkbewegungen; Stilling (Straßburg): Gehirnfaserpräparate; H. H. Field: Einbettung u. a.

Am Dienstag Abend fand das gemeinschaftliche Essen, an dem über 60 Personen — darunter die Vertreter der Regierung, der Stadt und der Universität Straßburg — teilnahmen, statt. Am Donnerstag beschloß ein Ausflug in die Vogesen unter Führung der Straßburger Collegen die Versammlung.

Der ausführliche Bericht über die Straßburger Versammlung wird sobald wie möglich erscheinen, als 8. Heft der „Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft".

Digitized by Google

In die Gesellschaft eingetreten sind die Herren Doctoren Freiherr von Künsberg und E. Villiger in Basel, Haecker in Freiburg i. B., Darvas und Tellyesniczky in Budapest, H. Hoyer jun. in Straßburg i. E., Spuler in Erlangen, Prof. Grützner in Tübingen, Prosector Dante Bertelli in Pisa, Prof. Carlo Giacomini in Turin, F. K. Studnička in Prag, Schaper in Zürich, Stoss in München.

Jahresbeiträge (5 M.) zahlten die Herren Tuckerman, Burckhardt, Pfitzner, Mehnert (93, 94), Freiherr von Künsberg, Studnička, Van Bambeke (92—94), Van der Stricht, Leboucq, Guldberg (93, 94), Kallius, Goeppert (93, 94), Maurer (95, 96), Kopsch, Sussdorf (93, 94), Villiger, Thilenius, O. Schultze (92—94), Haecker, von Koelliker (93, 94), Toldt (93, 94), Schaper, Strahl (95, 96), Wagener (95, 96), Stoss, von Recklinghausen (93, 94), Killian (93, 94), Darvas, Tellyesniczky, Romiti, Mollier, Zahn (93, 94), H. Hoyer jun., Rückert, Spuler, Grützner, von Lesshaft (94, 95), von Tschaussow.

Ihre Beiträge haben durch Zahlung von 50 bez. 60 M. abgelöst die Herren M. Heidenhain, H. H. Field (60 M.) und Riese.

Der Schriftführer:
Karl von Bardeleben.

Der auf der Straßburger Versammlung der Anatomischen Gesellschaft gegebenen Anregung gern Folge leistend, erklärt sich der Herausgeber des Anzeigers im Einverständnis mit der Verlagshandlung bereit, Wünsche betreffend wissenschaftliches Material (Nachfrage und Angebot) seitens der Herren Collegen an dieser Stelle zu veröffentlichen.

Ferner wird versuchsweise ein „Briefkasten der Redaction" eingerichtet werden.

Personalia.

Jena. Prof. R. Semon hat seine Stellung als Assistent an der anatomischen Anstalt aufgegeben. An seine Stelle sind die Doctoren Braus und Drüner getreten.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 11. Juni 1894. **No. 17.**

Inhalt: **Aufsätze.** Pipin Löhr, Ueber den Sulcus praeauricularis des Darmbeins und ähnliche Furchen anderer Knochen. Mit 7 Abbildungen. S. 521–536. — H. Rabl-Rückhard, Das Vorderhirn der Cranioten. Mit 16 Abbildungen. S. 536–547. — J. E. S. Moore, On the Germinal Blastema and the Nature of the so-called "Reduction Division" in the cartilaginous Fishes. With 4 Figures. S. 547–552. — **Personalia.** S. 552.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den Sulcus praeauricularis des Darmbeins und ähnliche Furchen anderer Knochen.

[Aus dem Anatomischen Institut zu Königsberg i. Pr.]

Von Dr. Pipin Löhr,

Assistent am Anatomischen Institut zu Königsberg i. Pr.

Mit 7 Abbildungen [1]).

Im Jahre 1866 hat Zaaijer (1) in Leiden zum ersten Mal in einer Abhandlung über die Form des Beckens javanischer Frauen eine Furche beschrieben, die vor der Superficies auricularis des Darmbeins liegt. Er gab ihr den Namen Sulcus praeauricularis. Die Furche ist bis

1) Entgegen der Absicht des Verfassers sind von der zinkographischen Anstalt die Figuren auf $^3/_4$ der Zeichnung verkleinert worden; die wesentlichen Züge der Zeichnung haben durch die Reproduction leider an Deutlichkeit verloren.

Digitized by Google

jetzt von den Autoren wenig berücksichtigt worden. Dennoch haben einige Forscher bei Beschreibungen von Rassenbecken ihre Aufmerksamkeit auf die Furche gerichtet und ihre Existenz in einer großen Zahl der verschiedensten Becken bestätigen können. Bei dieser Gelegenheit sind zwei Streitfragen aufgetaucht:

1) Inwieweit ist dieser Sulcus als Rassenmerkmal zu verwerten?

2) Welche Bedeutung hat dieser Sulcus?

Ich stellte mir die Aufgabe, an dem Knochenmaterial des hiesigen Anatomischen Institutes den Sulcus praeauricularis zu studiren, den Streitfragen näher zu treten und mir ein Urteil darüber zu bilden.

Ich gebe im Folgenden zuerst eine Litteraturübersicht, damit die Differenzen in den Meinungen der Autoren schärfer hervortreten, und schließe daran die Ergebnisse meiner eigenen Untersuchungen.

Der Erste, der die Furche beschrieben hat, war, wie oben erwähnt, Zaaijer. Er fand bei seinen Beckenuntersuchungen eine Furche am Vorderrande der ohrförmigen Gelenkfläche des Darmbeins. In einigen Fällen begleitete die Furche den ganzen Vorderrand, in den meisten jedoch nur den unter der Linea terminalis gelegenen Teil des Vorderrandes der Gelenkfläche. Der Sulcus praeauricularis zeigte in Bezug auf Breite und Tiefe die größten Verschiedenheiten. Die stärkste Entwickelung wies ein unter No. 8 in Zaaijer's Schrift angeführtes Becken auf. Bei diesem betrug die Breite der Furche 15 mm. An anderen war der Sulcus nur angedeutet. Zwischen diesen beiden Formen ließen sich die verschiedensten Grade der Entwickelung der Furche beobachten. Zaaijer giebt nicht an, ob der Sulcus sich immer auf beiden Seiten eines und desselben Beckens vorfand und ob er in solchen Fällen von gleicher Stärke war. Der Boden der Furche war rauh und uneben.

Zaaijer beobachtete die Furche unter 26 javanischen Frauenbecken 23mal. An Becken europäischer Herkunft konnte er sie verhältnismäßig selten constatiren. Bei einer Untersuchung von 41 Darmbeinen fand Zaaijer einen schwach ausgebildeten Sulcus praeauricularis 7mal, einen eben noch angedeuteten 4mal; an 30 Darmbeinen fand er gar keinen. Leider giebt Zaaijer nicht an, ob er zusammengehörige Darmbeine untersucht habe und ob dieselben von Männern oder Weibern stammen. Er faßt die Resultate seiner Untersuchungen über den Sulcus praeauricularis in folgenden Worten zusammen: „Der Sulcus praeauricularis, welcher bei den meisten javanischen Frauenbecken angetroffen wird, fehlt bei den europäischen Becken entweder ganz oder ist doch nur sehr schwach entwickelt."

Durch Präparation überzeugte sich Zaaijer, daß der Sulcus prae-

Digitized by Google

auricularis zur Anheftung der Ligamenta sacro-iliaca anteriora bestimmt sei.

Der Nächste, der den Sulcus praeauricularis bei Beckenuntersuchungen beachtete, war FRANQUE (2). Er sah einen sehr deutlichen Sulcus am Becken einer Papuanegerin von Nordost-Louzon; am Becken einer Malayin war der Sulcus nur auf der linken Seite deutlich und am Becken einer Negerin aus Amerika nur angedeutet. FRANQUE vermißte ihn am Becken einer Flachkopfindianerin von Vancouver-Island (Westküste von Nordamerika), am Becken einer Chinesin und am Becken einer Negerin auf Afrika.

Die jetzt zu erwähnende Arbeit von WEST (3) kann ich nur nach ZAALJER's Referat anführen, da die betreffende Abhandlung mir nicht zugänglich war. WEST beschreibt darin zwei indianische Becken. „Am Becken der Indianerin aus dem Stamme der Warraw oder Warrauw war der Sulcus praeauricularis besonders an der rechten Seite sehr deutlich. Das Becken der Caraibin zeigte nur eine Andeutung der Furche, welche jedoch links sehr gering war."

FRITSCH (4) behandelt in seiner Habilitationsschrift 9 Rassenbecken. Davon stammten 3 von männlichen (1 Bantam, 2 Nigritae masc. gen.), 6 von weiblichen Individuen (3 mulieres Sundaicae, 1 Mulatta, 1 Malayca, 1 femina Nigrita). Mit Ausnahme eines männlichen (Nigrita) zeigten alle Becken den Sulcus praeauricularis nur unter der Linea terminalis. FRITSCH hatte Gelegenheit, die verschiedensten Grade der Ausbildung von einer bloßen Andeutung bis zu einer deutlichen Rinne von 1 cm Breite und 3 mm Tiefe zu sehen. Einmal war der Sulcus nur auf der linken Seite vorhanden.

Weder FRANQUE, noch WEST oder FRITSCH sprechen sich über die Bedeutung des Sulcus aus.

WINKEL (5) beschrieb im Jahre 1875 11 Darmbeine und 7 Kreuzbeine von Papuas, von denen 6 Knochen zu 2 Becken gehörten, einem männlichen und einem weiblichen. Er fand den Sulcus praeauricularis bei den meisten der untersuchten Darmbeine deutlich ausgesprochen und zwar unterhalb der Linea terminalis. Nach WINKEL's Ansicht dient der Sulcus praeauricularis zur Anheftung der Ligg. sacro-iliaca.

VERNEAU (6) giebt in seiner Abhandlung „Le bassin dans les sexes et dans les races" auf Seite 38 eine Beschreibung der unteren Fläche des Darmbeines. Er erwähnt dabei den Sulcus praeauricularis mit folgenden Worten: „Cette surface, qui continue en dehors la face antérieure du sacrum, est creusée d' une gouttière parallèle à l'interligne articulaire antérieur. Un tubercule qu' on voit sur le bord postérieur

Digitized by Google

de l'os coxal limite en bas et en dehors la gouttière qui remonte assez souvent jusqu' à la base du sacrum."

Die stärkste Ausbildung des Sulcus sah er am Becken einer brasilianischen Indianerin aus dem Stamme Goytacazes. Der Sulcus zeigte hier eine Breite von über 1 cm und wurde lateral von einer Crista begrenzt.

Im Allgemeinen war an europäischen Becken die Furche am schwächsten entwickelt. Sonst aber ließ sich bei allen Rassen, die VERNEAU untersuchte, der Sulcus nachweisen. Im Ganzen lagen ihm 106 außereuropäische (von 41 verschiedenen Völkerstämmen) und 98 europäische Becken zur Untersuchung vor.

Ich weise besonders darauf hin, daß VERNEAU eine analoge Furche am Kreuzbein fand, während die anderen Autoren bei ihren Beckenuntersuchungen eine solche nicht erwähnen. VERNEAU beobachtete nämlich eine Halbrinne am Kreuzbein und eine entsprechende Halbrinne am Darmbein, so daß eine Furche gebildet wurde, die vor der Articulatio sacro-iliaca lag.

Was die Deutung dieses Sulcus anbetrifft, so weicht VERNEAU von der Erklärung ZAAIJER's ab. Da sich nämlich auch bei schwächlichen Individuen oft eine stark ausgeprägte Präauricularrinne vorfindet, so ist VERNEAU zu der Meinung gelangt, daß die Furche nicht ausschließlich mit der Insertion der Bänder in Verbindung zu bringen ist, sondern wohl auch mit dem Verlauf der Vasa hypogastrica zusammenhänge.

HENNIG (7) beschrieb im Jahre 1880 16 kindliche Becken. Er fand den Sulcus praeauricularis in 12 Fällen, und zwar war die Ausbildung der Furche in 5 Fällen auf beiden Seiten gleich stark, an 5 Becken rechts stärker als links, an einem links stärker als rechts; in einem Falle war die Furche nur links vorhanden. Die Becken stammten von Kindern europäischer Herkunft.

Nach HENNIG ist der Sulcus praeauricularis zur Insertion von Muskeln und Fascien bestimmt.

TURNER (8) erwähnt des Sulcus in seinen Beckenbeschreibungen. Ihm lagen Becken von Sandwich-Insulanern, Neu-Seeländern, Negern, Hindus, Chinesen, Malayen, Andaman-Insulanern, Guanche, Lappländern und Eskimos vor. Sowohl bei diesen, als auch bei europäischen Becken constatirte TURNER das Vorhandensein der Furche, ohne jedoch im Stande zu sein, über die relative Häufigkeit derselben Angaben machen zu können. Wie die anderen Forscher, so konnte auch er sich von der wechselnden Ausbildung der Furche überzeugen.

TESTUT und POIRIER haben in ihren Handbüchern der mensch-

Digitized by Google

lichen Anatomie bei Gelegenheit der Beschreibung des Darmbeins den Sulcus praeauricularis besonders hervorgehoben.

Testut (9) schreibt Folgendes: „Le bord inférieur de la facette auriculaire de l' os coxal est longé par un sillon qui se dirige parallèlement à son bord et se termine en arrière au dessous de l'épine iliaque postérieure et inférieure."

Testut schließt sich in Bezug auf die Deutung der Furche dem Urteil Verneau's an.

Poirier (10) ist nach Untersuchung von 100 Darmbeinen über die Herkunft derselben — ob sie von Männern, Weibern oder Kindern stammen, macht er keine Angabe — zu folgenden Resultaten gekommen:

1) Die Furche ist eine flache Rinne.

2) Die Furche ist beinahe constant.

3) Sie ist parallel dem unteren Rande der Superficies auricularis und müßte deshalb nicht praeauricularis, sondern subauricularis genannt werden.

4) Oft ist nur eine Halbrinne vorhanden; sie wird dann ergänzt durch das Os sacrum.

5) Die Ränder der Furche dienen, wenn sie deutlich entwickelt sind, zur Insertion der tiefen Fasern der Ligg. sacro-iliaca inferiora.

6) Die Furche entspricht dem Verlauf einer kleinen Arterie und dem Verlauf großer Venen. Die Arteria hypogastrica liegt weiter vorne.

7) An Becken, welche Verknöcherungsspuren der Bänder zeigen, findet man die hintere Partie des Sulcus subauricularis von einem Knochenvorsprung zwischen Darm- und Kreuzbein überbrückt.

Zum Schluß muß ich noch die im vorigen Jahre veröffentlichte Arbeit Zaaijer's (11) über den Sulcus praeauricularis ossis ilei erwähnen.

Er giebt darin weitere Beobachtungen über den Sulcus an 26 Rassenbecken von Bewohnern der Sundainseln. Die Präauricularrinne fehlte bei 11 der untersuchten Becken vollständig; bei zweien war sie nur auf einer Seite — in einem Falle auf der rechten, im anderen auf der linken Seite vorhanden. Die übrigen 13 Becken zeigten den Sulcus auf beiden Seiten nur unterhalb der Linea terminalis mit Ausnahme eines Beckens, an dem er an der rechten Seite auch oberhalb der Linea terminalis sichtbar war. Die Ausbildung des Sulcus war sowohl an den verschiedenen Becken, als auch an einem und demselben Becken von wechselnder Stärke.

Durch die Befunde Verneau's angeregt, der am Kreuzbein gleichfalls eine Furche beschrieben hatte, richtete Zaaijer jetzt seine Aufmerksamkeit auch auf das Kreuzbein. Der holländische Forscher con-

Digitized by Google

statirte die Furche am Kreuzbein an den soeben erwähnten 26 Becken 6mal. In 4 Fällen davon war sowohl am Kreuzbein als auch am Darmbein jederseits je eine Furche, in den beiden anderen Fällen dagegen nur auf der rechten Seite je eine Furche am Darm- und Kreuzbein vorhanden. Die Furche am Kreuzbein begleitete den unteren und vorderen Rand der Superficies auricularis ossis sacri und stieg in einigen Fällen bis zum ersten Foramen sacrale anterius hinauf.

Unter 37 isolirten Kreuzbeinen, die aus dem Leidener Präparirsaal stammten, konnte ZAAIJER nur an 2 einen gleichen Befund constatiren; an 13 war dagegen eine Grube am unteren Rande der Superficies auricularis ossis sacri vorhanden. An den übrigen 22 Kreuzbeinen fehlte jede Spur einer Rinne oder Grube.

Nach dieser Litteraturübersicht gehe ich zur Besprechung der Streitfragen über, die sich über den Sulcus praeauricularis erhoben haben.

Inwieweit darf der Sulcus praeauricularis als Rassenmerkmal verwertet werden? Diese Frage kann mit kurzen Worten erledigt werden.

ZAAIJER hatte am Schluß seiner 1866 veröffentlichten Arbeit über die Form javanischer Frauenbecken geschrieben: „Der Sulcus praeauricularis, welcher bei den meisten javanischen Frauenbecken angetroffen wird, fehlt bei den europäischen Becken entweder ganz oder ist doch nur sehr schwach entwickelt."

Diese Worte veranlaßten VERNEAU zu folgender Bemerkung: „Pour M. ZAAIJER, le sillon préauriculaire n' existe pas chez les Européens: il est particulier aux Javanais. Je l' ai rencontré constamment et dans toutes les races." VERNEAU giebt hiermit den Worten ZAAIJER's eine Auslegung, die nicht darin liegt. Denn ZAAIJER stellt nur die Resultate seiner Beckenuntersuchungen bei Javanern und Europäern im oben citirten Satz zusammen, ohne sich über die Bedeutung der Furche als Rassencharakter zu äußern. Die späteren Autoren haben, wie es scheint, durch VERNEAU's Auslegung irregeleitet, gleichfalls ZAAIJER's Worte so aufgefaßt, als wolle ZAAIJER den Sulcus zu einer Rasseneigentümlichkeit der Javaner machen. Sie wenden sich daher alle gegen ZAAIJER und verneinen die Bedeutung der Präauricularfurche als Rassenmerkmal, indem sie constatiren, daß die Furche auch bei anderen Rassen in gleicher Weise vorkomme.

ZAAIJER sah sich daher veranlaßt, in seiner neuesten Arbeit die ihm von VERNEAU untergeschobene Meinung von dem anthropologischen Wert des Sulcus praeauricularis zurückzuweisen und zu betonen, daß ihm nichts ferner gelegen habe, als zu behaupten, die Furche sei nur

Digitized by Google

den javanischen Frauen eigentümlich, vielmehr komme sie bei allen Rassen und bei beiden Geschlechtern vor.

Welche Bedeutung hat der Sulcus praeauricularis?

Zaaijer gab in seiner ersten Arbeit an, daß die Furche zur Insertion der Ligg. sacro-iliaca anteriora diene. Winkel scheint diese Auffassung zu teilen. Franque, West, Fritsch und Turner geben kein Urteil über die Bestimmung der Furche ab. Verneau dagegen glaubt, weil er die Furche auch bei schwächlichen Individuen manchmal sehr deutlich ausgesprochen fand, sie nicht ausschließlich mit der Insertion der Bänder in Zusammenhang setzen zu müssen, sondern vermutet, daß sie wahrscheinlich dem Verlauf der Vasa hypogastrica entspreche. Da Verneau sowohl am Kreuzbein als auch am Darmbein je eine Halbrinne beobachtete, die sich zu einer Furche vor der Articulatio sacro-iliaca verbanden, so meinte er, die eine Hälfte der Furche dem Verlauf der Arteria, die andere Hälfte dem Verlauf der Vena hypogastrica zuschreiben zu müssen.

Zaaijer hält dieser Erklärung Folgendes entgegen. Der Sulcus praeauricularis liegt bekanntlich am Rande der ohrförmigen Fläche des Darmbeins sowohl oberhalb als auch unterhalb der Linea terminalis; wenn nun nach der Auffassung von Verneau der Sulcus zur Aufnahme der Arteria hypogastrica bestimmt sein sollte, so könne dies nur für denjenigen Abschnitt des Sulcus gelten, der unterhalb der Linea terminalis liegt, aber nicht für den oberen. Es sei daher kaum denkbar, schreibt Zaaijer, „daß der Sulcus oberhalb der Linea innominata, wo er unmöglich mit den Vasis hypogastricis in Beziehung stehen kann, weil diese Gefäße daselbst nicht vorkommen, zu etwas anderem als unterhalb dieser Linie dienen solle."

Zweitens ragt, so führt Zaaijer weiter aus, der Musculus psoas gewöhnlich mit seinem medialen Rand über die Linea innominata nach innen hinaus, so daß die Vasa hypogastrica von der Beckenwand abgehalten werden.

Schließlich liege die Vena hypogastrica nach hinten und nach innen von der gleichnamigen Arterie auf dem Kreuzbein in einiger Entfernung von der Articulatio sacro-iliaca. Sie könne schwerlich, zumal da die vom Plexus sacralis stammenden Nerven zwischen ihr und dem Knochen liegen, am Vorderrand der Facies auricularis ossis sacri eine Rinne hervorbringen.

Hennig nennt den Sulcus praeauricularis „die für Muskeln und Fascienursprünge bestimmte Furche". Er giebt aber gar nicht an, was für Muskeln und Fascien er dabei im Sinne gehabt habe. Zaaijer betont, daß hierbei weder der Musc. obturatorius internus noch der

Digitized by Google

Musc. iliacus in Frage kommen können. Denn der erstere reiche nie so weit an die Superficies auricularis heran; und der zweite sei vor der ohrförmigen Gelenkfläche nicht fester mit dem Periost verbunden, als an anderen Stellen der Fossa iliaca, und nehme keinen Ursprung von diesem Rande des Darmbeins. Ebensowenig ist, wie ZAAIJER mit Recht hervorhebt, zu ersehen, was für Fascien hier in Betracht kommen könnten.

Ich komme jetzt dazu, die Resultate meiner eigenen Untersuchungen über den Sulcus praeauricularis darzulegen. Ich beginne mit der Beschreibung der Furche, da ich einiges, was der Beobachtung der Forscher bisher entgangen ist, hinzuzufügen habe.

Die von ZAAIJER unter dem Namen Sulcus praeauricularis ossis ilei in die anatomische Nomenclatur eingeführte Furche soll, wie der Name sagt, vor der ohrförmigen Gelenkfläche des Darmbeins liegen, über der Linea terminalis selten, unter derselben an fast allen Becken deutlich sichtbar sein. Hierzu muß ich bemerken, daß an manchen Becken die Furche den ganzen Umfang der Facies auricularis ossis ilei begleitet; natürlich kann dies erst an den isolirten Hüftbeinen beobachtet werden. Verfolgt man die Furche von dem unterhalb der Linea terminalis gelegenen Abschnitt, an dem sie in den meisten Fällen deutlich sichtbar ist, weiter, so bemerkt man, daß sie über die Spina posterior inferior ossis ilei verläuft, um an dem hinteren Rande der Facies auricularis des Darmbeins in die Höhe zu steigen (Fig. 1). An dieser Umbiegungsstelle hat die Furche an Tiefe zugenommen, was sie an Breite vorloren hat. Aber auch oberhalb der Linea terminalis sieht man zuweilen ein Umbiegen der Furche hinter die Superficies auricularis (Fig. 2). Die Rinne dringt dabei zwischen dem Darm- und Kreuzbein in die Tiefe, um sich mit der von unten aufsteigenden Furche am Hinterrande der ohrförmigen Gelenkfläche zu vereinigen.

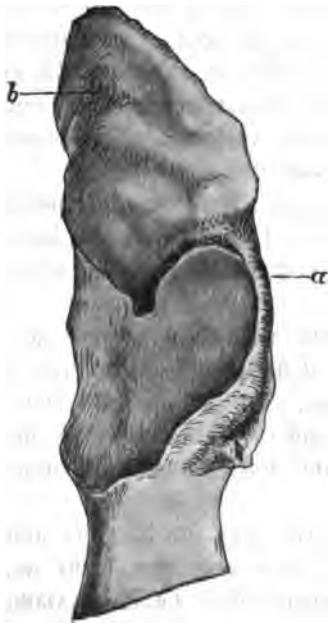


Fig. 1. Darmbein von hinten gesehen. a Spina post. inf. ossis ilei. b Tuberositas ossis ilei.

Der Sulcus ist an den einzelnen Stellen seines Verlaufes sehr verschieden ausgebildet. Manche Forscher sahen ihn

Digitized by Google

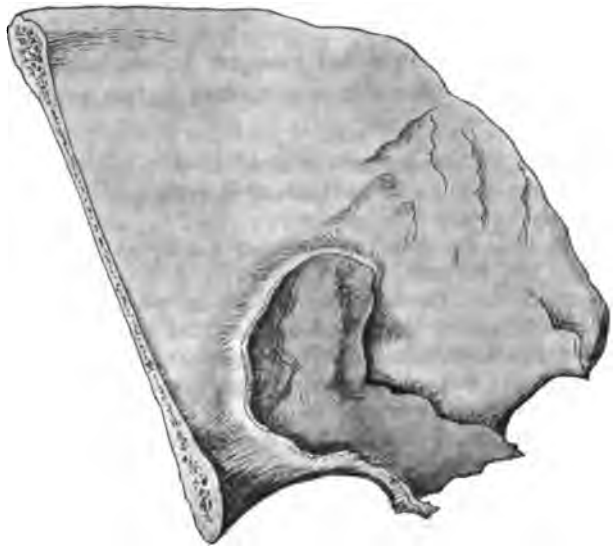


Fig. 2. Superficies auricularis ossis ilei von der medialen Fläche gesehen.

nur unterhalb der Linea terminalis, wenige nur oberhalb derselben. Ein Umbiegen oben und unten auf die hintere Seite der Facies auricularis ist bis jetzt von keinem der Autoren erwähnt.

Die Ränder der Furche verhalten sich ebenso wechselnd wie die Ausprägung der Furche selbst. Der mediale Rand ist in den meisten Fällen eine scharfe Knochenkante. An der lateralen Seite findet sich häufig eine Crista, namentlich unter der Linea terminalis, die am unteren Ende in eine scharfe Knochenspitze ausgezogen ist. An der hinteren Seite der ohrförmigen Gelenkfläche geht die Furche lateral

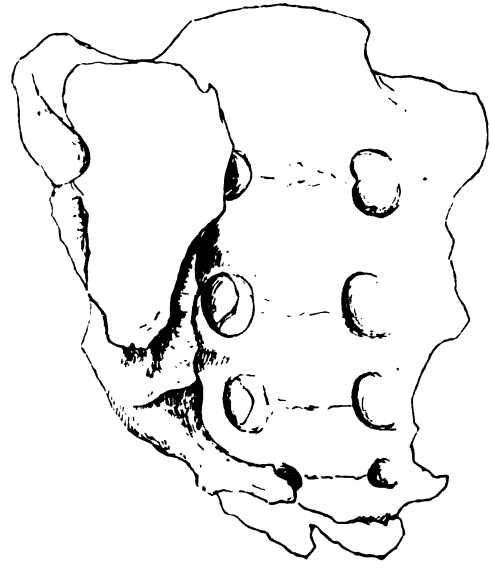


Fig. 3. Kreuzbein, den Verlauf einer Furche am unteren und vorderen Abschnitt der Superficies auricularis zeigend.

Digitized by Google

ohne scharfe Grenze in den als Tuberositas ossis ilei bezeichneten Teil des Darmbeins über.

An 70 isolirten Hüftbeinen des hiesigen Anatomischen Institutes konnten folgende Befunde über den sogenannten Sulcus praeauricularis festgestellt werden.

Es fehlte eine Rinne vollständig an	28	Hüftbeinen.
Die Furche begleitete den ganzen Umfang der Superficies auricularis an	2	„
Es fehlte nur der Teil der Furche, der über die Spina post. inf. ossis ilei verläuft, an	2	„
Es war der Verlauf der Furche über die Spina post. inf. sehr deutlich, so daß ein Zusammenhang der nur unterhalb der Linea terminalis vorhandenen Furche mit dem hinter der Superficies auricularis gelegenen Teil der Furche constatirt wurde an	7	„
Die Furche begleitete den ganzen Vorderrand der ohrförmigen Gelenkfläche an	1	„
Es ließ sich eine Fortsetzung der oberhalb der Linea terminalis gelegenen Furche bis auf den hinteren Rand der Gelenkfläche erkennen an	7	„
Nur unterhalb der Linea terminalis war eine Furche vorhanden an	13	„
Es war am vorderen und hinteren Rand eine Furche sichtbar, die beide aber nicht in Verbindung standen, an	10	„
Summa:	70	Hüftbeinen

Was die am Kreuzbein befindliche Furche betrifft, so ist zu bemerken, daß sie seltener angetroffen wird, als die am Hüftbein, und daß sie nie den ganzen Umfang der ohrförmigen Gelenkfläche umgiebt. Am häufigsten sieht man die Rinne am unteren Rande der Superficies auricularis ossis sacri. In wenigen Fällen erstreckt sie sich, dem vorderen Rande der Gelenkfläche parallel verlaufend, nach oben (Fig. 3).

Unter 63 isolirten Kreuzbeinen vermißte ich jede Andeutung einer Furche an	41
An 15 Kreuzbeinen war an dem unteren Rande der Facies auricularis eine von vorn nach hinten an Breite zunehmende Furche vorhanden und zwar an beiden Seiten an	9
An 6 nur auf Seite. Von diesen zeigten die Furche auf der rechten Seite	4
auf der linken Seite	2
An 7 anderen Kreuzbeinen ließ sich auf beiden Seiten eine Fortsetzung der am unteren Rande der Gelenkfläche liegenden Furche auf die vordere Fläche des Kreuzbeins erkennen. Die Rinne erreichte nur eine Länge von ca. 1 cm an	3
Sie erstreckte sich bis in die Höhe des ersten Foramen sacrale anterius an	3
Oberhalb der Linea terminalis war beiderseits eine 3 mm breite Furche sichtbar an	1
Summa:	63.

Digitized by Google

Die Befunde an 93 Becken (59 weiblichen und 34 männlichen) der hiesigen anatomischen Sammlung waren folgende:

	Männl.	Weibl.	Summa
Der Sulcus praeauricularis war am ganzen Vorderrand der Superficies auricularis vorhanden an . und zwar an 5 (4 männlichen und 1 weiblichen) auf beiden Seiten; an den übrigen 4 (1 männlichen und 3 weiblichen) nur auf einer Seite; auf der rechten Seite an 1 männlichen und 1 weiblichen; an der linken Seite an 2 weiblichen.	5	4	9
Der Sulcus war nur unterhalb der Linea terminalis an 51 Becken vorhanden (37 weiblichen und 14 männlichen). Beiderseits war er gut entwickelt an	8	30	38
Rechts an	4	4	8
Links an	2	3	5
Es fehlte die Furche an	15	18	33
Summa:	34	59	93

An 32 Kreuzbeinen (10 männlichen und 22 weiblichen) derselben 97 Becken konnte eine Furche constatirt werden.

	Männl.	Weibl.	Summa
Die Furche war nur oberhalb der Linea terminalis vorhanden an	1	.	1
An den übrigen 31 war die Furche nur unterhalb der Linea terminalis sichtbar.			
Die Furche blieb beschränkt auf den unteren Rand der ohrförmigen Gelenkfläche beiderseits an . .	3	13	16
Auf der rechten Seite war sie vorhanden an . .	3	5	8
Auf der linken Seite an	1	3	4
Die Furche erstreckte sich aufwärts bis in die Gegend des ersten Foramen sacrale anter. beiderseitig an	2	1	3
Summa:	10	22	32

Fasse ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen an den isolirten Knochen (Hüftbein und Kreuzbein) und an den zusammengesetzten Becken zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

Unter 63 isolirten Kreuzbeinen fand ich die Furche an 22 Knochen 38mal, unter 93 Kreuzbeinen der zusammengesetzten Becken an 32 Knochen 52mal, also unter 156 Kreuzbeinen an 54 Knochen 90mal, d. h. 57 Proz.

Um aber einen richtigen Vergleich zwischen der Häufigkeit der Furche am Kreuzbein und Hüftbein anstellen zu können, mußte das Vorkommen der Rinne an der rechten und linken Seite unterschieden

Digitized by Google

werden; ein Kreuzbein bot häufig 2 Furchen dar, während an den Hüftbeinen nur immer eine Furche vorhanden sein konnte.

An der rechten Seite war die Furche sichtbar an 48 Kreuzbeinen unter 156, also in 30,7 Proz., auf der linken Seite an 42 unter 156 Kreuzbeinen, d. h. in 26,2 Proz.

Der Sulcus war an 70 isolirten Hüftbeinen 42mal vorhanden, und zwar stammten 20 von der rechten Seite und 22 von der linken Seite. An den 93 zusammengesetzten Becken zeigte sich der Sulcus rechts 53mal, links 50mal. Also an 163 rechten Hüftbeinen 73mal, d. h. in 44,7 Proz., an 163 linken Hüftbeinen 72mal, d. h. 44,1 Proz.

Was die Häufigkeit des Vorkommens der Furche an männlichen und weiblichen Beckenknochen betrifft, so kann ich nur die zusammengesetzten Becken berücksichtigen, weil an den isolirten Knochen eine Geschlechtsangabe fehlte und ich mich nicht für competent hielt, an den isolirten Knochen eine unfehlbare Diagnose vorzunehmen.

Von den 93 zusammengesetzten Becken stammten 59 von weiblichen und 34 von männlichen Individuen. An den weiblichen Becken fand sich der Sulcus 41mal, d. h. in 69 Proz., unter den 34 männlichen 19mal, d. h. in 55 Proz. der Fälle.

Ueber die verschiedenen Deutungen des Sulcus praeauricularis habe ich mich oben ausführlich ausgelassen. Was das Resultat meiner eigenen Untersuchungen betrifft, so bin ich zu derselben Anschauung gelangt wie Zaaijer, nämlich daß der Sulcus zur Anheftung der tiefen Faserzüge der die Articulatio sacro-iliaca vereinigenden Bandmassen diene. Ich bin zu dieser Ueberzeugung gelangt nicht nur durch theoretische Erwägungen, sondern durch eine Reihe sorgfältig vorgenommener Präparationen. Betrachtet man eine vollständig geschlossene Articulatio sacro-iliaca, an der die Bänder sauber und rein zu Tage treten, so ist von einer Furche nichts zu sehen. Durchschneidet man nun die Bänder und entfernt die Faserzüge, indem man ihre Verbindung mit dem Knochen löst, so tritt bald mehr, bald weniger deutlich eine Furche am Hüftbein und Kreuzbein hervor. Die Faserzüge der Kapsel, resp. die Faserzüge, welche die Ränder der Gelenkfläche zusammenhalten, sind außerordentlich stark; die oberflächlichen gehen weit über die Gelenkfläche in das Periost über, die tiefen setzen sich am Rande des Knochens in der Furche an.

Da ich nun aber eine Furche nicht nur am vorderen, sondern auch in einzelnen Fällen am oberen, unteren und hinteren Rande der ohrförmigen Gelenkfläche des Os ileum constatirte, so präparirte ich auch an diesen Stellen die Bänder und überzeugte mich, daß die Furche hier demselben Zweck dient, wie am Vorderrand der Superficies auri-

Digitized by Google

cularis. In Betreff der Furche am Kreuzbein konnte ich denselben Befund constatiren.

Gegen die Deutung der Furche durch VERNEAU, daß nämlich der Sulcus praeauricularis der Arteria und Vena hypogastrica entspreche, kann ich nur dieselben Gründe anführen wie ZAAIJER. Ich überzeugte mich an einer Reihe von Gefäßpräparaten des Beckens, daß der Musculus psoas die Arteria hypogastrica vom Knochen trennt, so daß die Arterie unmöglich auf dem Knochen eine Rinne hervorbringen kann. Die Vena hypogastrica liegt nie dem Rande des Kreuzbeins an, sondern stets weiter medial. Wenn man nun noch bedenkt, daß die Furche im ganzen Umfang der Superficies auricularis manchmal vorhanden ist, so geht daraus zur Genüge hervor, daß ein Zusammenhang des Sulcus mit den Beckengefäßen entschieden verneint werden muß.

Wie ich durch meine Untersuchungen feststellen konnte, existirt am Hüftbein eine Furche, die um den ganzen Umfang der Superficies auricularis herumläuft. Freilich ist nicht in jedem Falle die Furche in ihrem ganzen Verlauf zu beobachten, sondern nur in einem oder dem anderen Abschnitt. Am leichtesten ist derjenige Teil zu sehen, der vorne liegt, und dieser Abschnitt ist es, den ZAAIJER zum ersten Mal als Sulcus praeauricularis beschrieben hat. Wie mich meine Untersuchungen weiter gelehrt haben, zieht sich um die Superficies auricularis ossis sacri gleichfalls eine Furche herum; auf diese hat VERNEAU insofern die Aufmerksamkeit gelenkt, als er denjenigen Teil, der dem Sulcus praeauricularis entspricht, zuerst namhaft gemacht hat. Es hat sich nun weiter feststellen lassen, daß die Furchen beider Knochen zur Anheftung der tiefen Faserzüge der Articulatio sacroiliaca dienen. Dieser Umstand leitete mich darauf, die Umgebung der Gelenkflächen anderer Knochen auf das Vorhandensein ähnlicher Furchen zu untersuchen. Denn es wäre auffallend, wenn eine solche Erscheinung nur an zwei zusammengehörigen Skeletteilen sich finden sollte.

Ich fand dabei meine Erwartung bestätigt. An den meisten Knochen des menschlichen Skelets existiren Furchen, die um die Gelenkflächen herumziehen, Furchen, denen ich dieselbe Bedeutung wie am Hüft- und Kreuzbein zuschreiben muß, nämlich als Anheftungsstelle für die tiefen Faserzüge zu dienen.

Einige der Furchen sind schon lange bekannt; z. B. ist das Collum humeri anatomicum, welches dicht an der Gelenkfläche hinzieht, als eine solche Furche aufzufassen. Andere solcher Furchen sind in älteren und neueren Werken abgebildet, ohne daß auf die Bedeutung derselben hingewiesen ist. Unterhalb der oberen Gelenkfläche der Tibia findet sich eine Furche an derjenigen Stelle, welche HENLE (12) in

Digitized by Google

seinem Handbuch als Margo infraglenoidalis (ein fast verticaler hoher Rand) beschrieben hat. Es ist besser, statt des Margo von einem Sulcus zu reden. Ich bemerke dabei, daß bei TARIN (13) der HENLEsche Margo als eine Furche gezeichnet ist. Die meisten der hierhergehörigen Furchen sind bei der Beschreibung der einzelnen Knochen nicht hervorgehoben.

Ueber diese Sulci kann ich im Allgemeinen Folgendes aussagen. Man sieht im Umfang der Gelenkflächen bald mehr, bald weniger deutlich ausgesprochene Rinnen verlaufen, welche in wenigen Fällen den ganzen Umfang, in den meisten nur einen Teil desselben begleiten.

Ich schlage zur Bezeichnung dieser Furchen den Namen Sulci paraglenoidales vor. Durch Präparation an einer Anzahl von Gelenken überzeugte ich mich, daß diese Furchen zur Insertion der die Ränder der Gelenkflächen verbindenden Bandmassen dienen.

Ich beschränke mich darauf, einige dieser Furchen, die besonders auffallend sind, auszuwählen.

Am Vorderrande der Symphysis pubica constatirte ich eine Rinne, die im unteren Teil häufig deutlich entwickelt war, sich aber nur in seltenen Fällen am ganzen Vorderrande erstreckte (Fig. 4). An der Hinterfläche war von einer Rinne nichts zu bemerken.

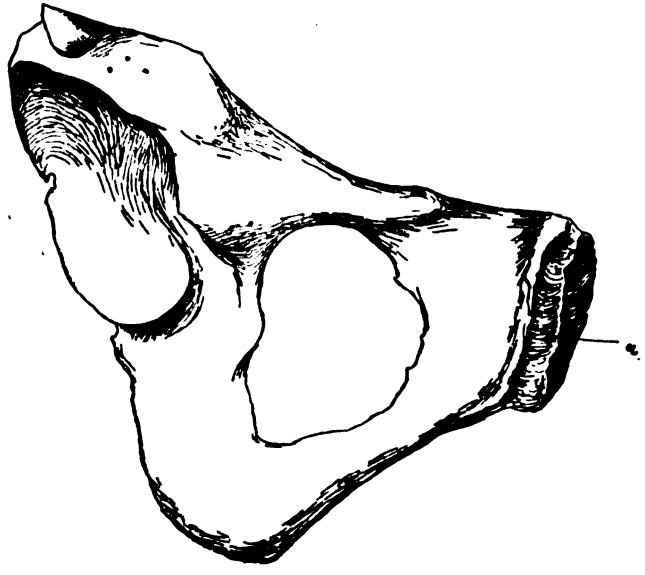


Fig. 4. a Symphysis pubica.

Digitized by Google

Am oberen Ende der Tibia unterhalb der Gelenkfläche findet man häufig an der hinteren Seite eine breite, deutliche Furche, die sich rechts und links nach vorne erstreckt, ohne sich jedoch vorne zu vereinigen (Fig. 5).

Sehr häufig und deutlich sieht man diese Sulci paraglenoidales an den Knochen der Hand und des Fußes. An der Hand finden sich jedoch nur an den Carpalknochen diese Furchen, am Fuß dagegen lassen alle Knochen (Tarsalia, Metatarsalia und die Phalangen) Rinnen um die Gelenkflächen erkennen (Fig. 6 u. 7).

Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

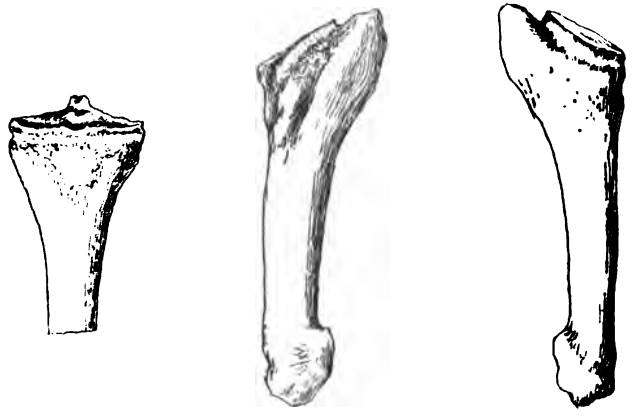


Fig. 5. Obere Gelenkfläche der Tibia.
Fig. 6. Fünfter Metatarsalknochen des linken Fußes von oben gesehen.
Fig. 7. Fünfter Metatarsalknochen des linken Fußes von unten gesehen.

Zum Schluß muß ich noch die Gelenkfortsätze der Wirbel erwähnen; an diesen sieht man, hauptsächlich an der Hals- und Lendenwirbelsäule, eine tiefe, scharf ausgeprägte Rinne um die Gelenkfläche verlaufen.

Fasse ich die Ergebnisse meiner Arbeit zusammen, so ergiebt sich:

1) Der Sulcus praeauricularis ist ein Teil einer die ganze ohrförmige Gelenkfläche umgebenden Furche.

2) Diese Furche ist zur Anheftung der die Knochen verbindenden Bandmassen bestimmt.

3) Solche Sulci paraglenoidales finden sich auch an anderen Knochen des menschlichen Skelets.

4) Alle Sulci paraglenoidales dienen zur Insertion der tiefen Fasern der Gelenkkapsel.

Digitized by Google

Litteraturverzeichnis.

1) Zaaijer, Untersuchungen über die Form des Beckens javanischer Frauen, Haarlem 1866, S. 28, 29.
2) Franque, Ueber die weiblichen Becken verschiedener Menschenrassen, in Scanzoni's Beiträge zur Geburtskunde und Gynäkologie, Würzburg 1869, Bd. VI, S. 163.
3) West, Twee Indiaansche bekkens uit de Kolonie Suriname. Acad. Proefschr., Leiden 1870, blz. 4 en 9.
4) Fritsch, Nonnulla de pelvibus specierum humanarum, 1873, Habilitationsschrift, Halle.
5) Winkel, Einiges über die Beckenknochen und die Becken der Papuas, in Mitteilungen aus dem Zoolog. Museum zu Dresden, 1875, Heft 1, S. 85.
6) Verneau, Le bassin dans les sexes et dans les races, Paris 1875, p. 38.
7) Hennig, Das kindliche Becken, in Arch. für Anatomie und Physiologie, Anat. Abteil., 1880, S. 76.
8) Turner, Report of the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, Vol. XVI, Part XLVII, London 1886, p. 54.
9) Testut, Traité d'anatomie humaine, Tome 1, Paris 1889, p. 265.
10) Poirier, Traité d'anatomie humaine, Tome 1, Paris.
11) Zaaijer, Der Sulcus praeauricularis ossis ilei, Amsterdam 1893.
12) Henle, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen, III. Auflage, Braunschweig 1871, I. Bd., 1 Abteilg.
13) M. Tarin, Osteographia, seu ossium descriptio, Paris 1753.

Nachdruck verboten.

Das Vorderhirn der Cranioten.

Eine Antwort an Herrn F. K. Studnička

von H. Rabl-Rückhard.

Mit 16 Abbildungen.

In der No. 10 des Anatomischen Anzeigers findet sich ein Aufsatz von Studnička in Prag: „Zur Lösung einiger Fragen aus der Morphologie des Vorderhirns der Cranioten", worin der Verfasser sich die Aufgabe stellt, meine, wie ich wohl sagen darf, jetzt allgemein anerkannte Auffassung vom Bau des Knochenfischgehirns anzuzweifeln und „durch eine neue, natürliche zu ersetzen". — Ich soll, wie er sagt, leider die ganze Neurologie auf einen Abweg geführt haben.

Man sollte erwarten, daß jemand, der eine so schwere Beschuldigung gegen einen Forscher ausspricht, diese durch eine geradezu erdrückende Beweisführung zu begründen verpflichtet wäre. Statt

Digitized by Google

dessen finde ich eine Darstellung, die selbst für den in der Streitfrage völlig Eingeweihten vielfach Unklarheiten enthält und nur auf den Fernerstehenden durch die Sicherheit Eindruck machen dürfte, mit der unzureichend begründete Behauptungen aufgestellt werden.

Dies ist der Anlaß, weshalb ich schon jetzt antworte und meine Stellung in dieser Frage zu wahren genötigt bin, ehe noch die in Aussicht gestellte ausführliche Arbeit meines Gegners erschienen ist.

Andererseits scheinen mir aber Mißverständnisse vorzuliegen, die einer rechtzeitigen Klärung noch vor dieser Arbeit bedürfen, weil nur so eine ersprießliche Erörterung möglich wird.

Studnička behauptet, daß, wenn meine Theorie vom membranösen Pallium der Knochenfische richtig wäre, wir die Cranioten nach der Form des Großhirns in 3 Gruppen teilen müßten, deren erste die Selachier mit zeitlebens unpaarem Großhirn sind. Dieser Punkt bedarf zunächst der Verständigung. Meines Erachtens ist die ganze Fragestellung über paariges und unpaariges Großhirn eine verfehlte, wenn man das Rhinencephalon, das bei den niederen Wirbeltieren den vordersten (oralen) Teil des Großhirns darstellt und meistens von diesem nur künstlich abzugrenzen ist, außer Betracht läßt. Wo ein paariges Rhinencephalon vorhanden ist, dürfen wir auch von einem in seinem oralen Teil paarigen Großhirn reden. — Das Selachiergehirn hat ein sehr ausgesprochenes paariges Rhinencephalon (vergl. Studnička's Figur 17), aber selbst abgesehen davon, kann man sich durch eine Betrachtung einer frontalen Schnittserie — am geeignetsten sind ältere Embryonen, z. B. von Acanthias — überzeugen, daß thatsächlich zwei flache Hervorwölbungen der Hirnwand zu beiden Seiten der vom Lobus olfactorius impar durchsetzten Lamina terminalis bestehen, die zwei bilateral angelegten Hemisphären entsprechen. Daß es sich dabei nicht um das Rhinencephalon handelt, geht daraus hervor, daß dieses, bei Embryonen weniger entwickelt, als eine laterale Knospe mit schmalem, kurzem Stiel den Hemisphären aufsitzt, während die beiderseitigen Höhlen durch einen in diesem Stiel liegenden engen Kanal communiciren. Hier ist also eine Trennung zwischen beiden Großhirnabschnitten sehr ausgesprochen. Man vergleiche meine Figur 1 in No. 21, 22 des Jahrgangs 1893 des Anatomischen Anzeigers.

Aber auch andere Kennzeichen deuten die bilaterale Anlage an, z. B. die sich in zwei Gruppen, ganz wie bei höheren Wirbeltieren mit ausgesprochener Zweiteilung des Großhirns trennenden Plexus chorioidei, und eine ventral gelegene in den gemeinsamen Ventrikel vorspringende Leiste (vergl. meine Fig. 2).

Ebensowenig kann man in diesem Sinne von einem unpaaren

Digitized by Google

Großhirn der Knochenfische reden. Auch hier haben wir ein doppeltes Rhinencephalon mit einer bis in die Bulbi olfactorii reichenden, die Tractus in ihrer oft (bei Cyproinoiden) enormen Länge durchsetzenden paarigen Höhle, der Rhinocoele, die ein directer oraler Fortsatz des Ventriculus communis ist. — Der Vorwurf, den mir STUDNIČKA macht, daß nach meiner Theorie der Bulbus olfactorius nicht die directe Fortsetzung der Hemisphären wäre, bleibt mir daher leider völlig unverständlich. Gerade das Gegenteil behaupte ich ja, und begründe es durch Abbildungen [1]).

Bei den Teleostiern ist der paarige Bau des Großhirns aber noch viel stärker als bei den Selachiern ausgeprägt durch die beiden basalen bezw. ventralen großen Ganglienmassen, die ich als die Stammlappen (Corpora striata) deute und die man wohl besser mit GORONOWITSCH als Basalganglien bezeichnet.

Daß die Petromyzonten sich nicht anders verhalten, zeigen die Arbeiten von AHLBORN und STUDNIČKA's Fig. 14, wobei ich bemerken will, daß der oral und schräg nach außen gerichtete Fortsatz des Ventrikels offenbar die Rhinocoele ist, welche den hier dem Hemisphärenhirn unmittelbar aufsitzenden dickwandigen Bulbus durchsetzt.

Lassen wir das Gehirn der Myxine beiseite, wo trotz der schönen Veröffentlichung von GUSTAV RETZIUS noch viel Unklarheit herrscht, wo aber ein paariges Großhirn ebenfalls vorhanden scheint, so kommen wir zu dem Schluß, daß auch nach meiner Theorie alle Cranioten ein paariges Großhirn besitzen, und daß die Selachier davon keine Ausnahme machen.

Worin liegt also das „Unnatürliche" meiner Auslegung, in die sich alle Formen des Wirbeltiergehirns mit Leichtigkeit einfügen lassen, während nach der STUDNIČKA'schen Auffassung die Selachier eine Ausnahme machen würden?

Der Unterschied zwischen den verschiedenen Hirnformen liegt wesentlich wo anders, nämlich in der verschiedenen Entwickelung der Wandungen bald zu rein membranösen oder epithelialen (Ependym-) Bildungen, bald zu mehr oder weniger massigen, wirklich aus Nervensubstanz aufgebauten (nervösen) Lagen. Dieses vicariirende Auftreten zweier ursprünglich aus gleicher embryonaler Anlage hervorgegangener, überall unmittelbar zusammenhängender Gebilde hat nichts Ueberraschendes; in der Ontogenese hat v. KOELLIKER [2]) und vor ihm

1) Das Großhirn der Knochenfische und seine Anhangsgebilde. (Arch. f. Anat. u. Physiologie, 1883, Taf. XIII, Fig. 6, 7, 8, 9.)

2) Entwickelungsgeschichte des Menschen etc., 2. Aufl., S. 578.

Digitized by Google

Kollmann diesen Gesichtspunkt geltend gemacht, und mein bescheidenes Verdienst ist nur die Uebertragung dieser Anschauungsweise auf die phylogenetische Entwickelung der Wirbeltiergehirne und die dadurch erst ermöglichte Homologisirung der scheinbar so abweichenden Formen. — Der Grundplan ist überall ein durchaus einheitlicher.

Betrachten wir von dieser Auffassung ausgehend das Gehirn der Selachier, so kann man keine wesentliche Abweichung von diesem Plan darin sehen, daß das Dach des Großhirns zu einer oft mächtigen Markmasse verdickt erscheint gegenüber dem epithelialen Dache des Teleostiergroßhirns. Ich bezeichne dabei als „Dach" denjenigen Teil, der dorsal von dem von mir bei Selachiern aufgefundenen Lobus olfactorius impar zwischen diesem und der Plexusfalte liegt (vergl. Fig. 3 meines Aufsatzes im Jahrgang 1893 dieser Zeitschrift).

Ein weiterer Unterschied in der Entwickelung und Ausgestaltung — nicht im gemeinsamen Plan — des Großhirns wird nun durch das Auftreten eines zweiten Factors bedingt — durch die primitive Hirnsichel (Falx cerebri primitiva Koelliker). Indem dieselbe sich in sagittaler Richtung in das markige Hirndach einsenkt, vollzieht sie die schon im Bereich des Rhinencephalon ausgebildete Trennung des Großhirns auch in dessen caudalem Abschnitt in zwei Hemisphären — wir haben nun den Typus des Amphibiengehirns vor uns. Man kann ohne Künstelei das Großhirn der Selachier direkt auf das der Amphibien hinüberleiten, wenn man sich das markige Dach ersterer längs der Medianebene in den Ventrikelraum eingesenkt vorstellt (vergl. meine Fig. 2) und kommt dann zu dem nicht uninteressanten Ergebnis, daß die flachen Längswülste zu beiden Seiten der genannten Ebene den basalen Teil der so erzeugten medialen Mantelwände einnehmen, da, wo sich in der höheren phylogenetischen Entwickelung des Großhirns jene Verdickung ausbildet, die man embryonal als Ammonsfalte, vergleichend-anatomisch als Fissura hippocampi (Edinger) bezeichnet. — Die Ammonsfalte wäre danach bei den Selachiern (wenigstens bei Embryonen von Acanthias) im Dach des Großhirns schon angedeutet.

Doch das nur beiläufig! Es soll nur als ein weiterer Beleg dafür dienen, wie ungezwungen sich alles in das Hirnschema einfügen läßt.

Auch darin besteht eine Uebereinstimmung zwischen dem Selachier- und Amphibiengroßhirn, daß bei beiden das sogen. Stamm- oder Basalganglion (der Stammlappen Reichert's) wenig differenzirt erscheint, während die mediale Mantelregion eine mächtige Verdickung erfährt. — Studnička giebt dann in dem ersten Abschnitt seines Aufsatzes eine

Digitized by Google

Darstellung der Entwickelung des Vorderhirns der Petromyzonten, die, soweit ich sie, was beim Fehlen von Abbildungen schwer ist, richtig verstehe, nichts enthält, was meine Auffassung des Teleostiergehirns erschüttert. — Ich finde gerade in der neuesten Veröffentlichung v. KUPFFER's [1]) eine erfreuliche Uebereinstimmung der Befunde bei Petromyzonten mit jener, ebenso bei BURCKHARDT [2]). Hier würde dem verdickten Dach des embryonalen Großhirns von Acanthias, wie ich es oben begrenzte, die Stelle zwischen *Rn* (Recessus neuroporicus = Lobus olfactorius impar) und *P* (Paraphysis) an der beigegebenen Figur entsprechen.

STUDNIČKA ist, wie er sagt, in betreff des Petromyzontenhirns zu der Auslegung AHLBORN's [3]) zurückgekehrt und hält die EDINGER'sche für falsch. Zunächst glaube ich nicht, daß AHLBORN jetzt seine Deutung der verschiedenen Hirnteile vom Neunauge noch durchweg aufrecht erhalten würde. Er betrachtet z. B. als Commissura transversa Halleri eine quere Verbindung der medialen Wände im Bereich des 3. Ventrikels, die meines Erachtens eher der Commissura mollis der höheren Wirbeltiere verglichen werden müßte, und als Saccus infundibuli den vorderen Teil des Infundibulum selbst, den er irrtümlich dem Saccus vasculosus der Knochenfische homologisirt. Auch was er Thalamus opticus nennt, ist vielleicht etwas ganz anderes. Aber selbst wenn man im übrigen, was die Hemisphären anbelangt, seiner Deutung beipflichtet, gerät man nicht in Widerspruch mit meiner Auffassung vom Bau des Knochenfischgehirns. Wir müßten dann nur bei Petromyzon annehmen, daß das Pallium, ganz wie wir dies bei den Selachiern sahen, markig entwickelt ist, wenigstens in seinem dorsolateralen Teil. Auf der Fig. 2 der Tafel II STUDNIČKA's würde also die Markmasse dorsal vom Ventriculus lateralis (*v. l.*) Pallium sein.

Ich habe die Empfindung, daß das Gehirn der Petromyzonten dringend einer Nachuntersuchung bedarf, so hoch ich AHLBORN's Arbeit schätze. Jedenfalls ist hier noch vieles unklar und zweifelhaft, und ich verfüge leider zur Zeit nicht über ein genügendes Material, um sicher zu urteilen. Ich kann nur sagen, daß vielleicht bei diesem Gehirntypus überhaupt die Basalganglien nicht zur Entwickelung

1) Studien zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte der Cranioten, 2. Heft.

2) Die Homologien des Zwischenhirndaches und ihre Bedeutung für die Morphologie des Hirns der niederen Vertebraten. Anat. Anzeiger, 1893, No. 5 u. 6.

3) Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXXIX.

Digitized by Google

kommen, sondern daß wir nur einen allseitig gleich stark verdickten Hirnmantel (Pallium) vor uns haben, der durch Dehiscenz innerhalb einer soliden Anlage entsteht. Das, was AHLBORN als Commissura anterior bezeichnet, ist, soweit meine Präparate (ich verfüge nur über Querschnittserien) ein sicheres Urteil gestatten, ein Faserzug, der die dorsalen Mantelhälften verbindet [1]). Da überall sonst diese Commissur, die Lamina terminalis durchsetzend, mit ihrem Hauptfaserzug wenigstens (als Pars temporalis), in das Gebiet der Stammlappen ausstrahlt, so würden wir bei Petromyzon eine Ausnahme finden, was sehr unwahrscheinlich. Diejenige Commissur, welche die medialen Mantelwände verbindet, kann daher nur der von OSBORN als Balken gedeutete Faserzug sein. Wir müßten also bei Petromyzon entweder das Fehlen der Commissura anterior (und differenzirter Stammganglien), sowie die Existenz eines Balkens annehmen, oder die ganze Markmasse, auch dorsal vom Ventriculus lateralis der Fig. 2 STUDNIČKA's, als Stamm- (Basal-) Ganglion deuten. — In letzterem Falle müssen wir aber fragen: wo finden wir das zugehörige Pallium? und das kann dann nur die dünne „Tela" STUDNIČKA's sein (ACH.). Die letztere Voraussetzung würde sich mit der EDINGER'schen Deutung decken [2]).

Jedenfalls dürfte aus dieser Betrachtung hervorgehn, daß das Gehirn von Petromyzon vorerst nicht geeignet ist, uns den Bau der übrigen Wirbeltierhirne (einschließlich der Teleostier) verständlich zu machen, sondern daß eher der umgekehrte Weg Aussicht auf Erfolg hat.

Weiterhin aber ergiebt sich, daß meine Auffassung vom vicariirenden Auftreten zwischen epithelialen und markigen Wänden in der phylogenetischen Entwickelung des Wirbeltierhirns sich zwanglos auch auf das Petromyzontenhirn übertragen läßt — nur das Ergebnis der Deutung muß ich dahingestellt sein lassen, das Princip bleibt bestehen.

Auch ich würde eher das Petromyzontenhirn als einen dem Selachierhirn nahe stehenden Typus deuten, nur mit dem Unterschied, daß hier nicht der ganze dorsale Mantel markig entwickelt ist, sondern noch ein nur von Ependym geschlossener medianer Spalt übrig bleibt. Die markigen Lippen dieses Ependyms (vergl. STUDNIČKA's Fig. 2) [3]) sind möglicherweise die beim Fehlen einer Falx nicht zur Einstülpung kommenden beiderseitigen Fornixleisten (Ammonswindung).

---

1) cf. AHLBORN, a. a. O. Taf. XV, Fig. 35. Taf. XVII, Fig. 50.
2) a. a. O. Taf. II, Fig. 3.
3) Seine Figur 11 vom erwachsenen Petromyzon entspricht übrigens der Wirklichkeit nicht.

Digitized by Google

Ich komme nun zu dem mich insonderheit angehenden Gehirn der Teleostier (und Ganoiden, denn diese stehen ersteren, wie die Arbeiten von WALDSCHMIDT, GORONOWITSCH und HERRICK zeigen, sehr nahe). Ehe ich aber auf eine Erörterung eingehe, scheint es mir wichtig, erst festzustellen, was STUDNIČKA eigentlich unter „Tela chorioidea" versteht und verstanden haben will. Zunächst wohl nicht den Pluralis von Telum, obgleich er beständig tela und tela lateralia sagt, wo es telae und telae laterales heißen sollte. Doch dies ist nur ein grammatikalischer Lapsus! — Der ganze Schwerpunkt seiner Auffassung scheint in den Worten zu liegen: „Als Tela fasse ich bei Acipenser jenen Teil des Gehirns auf, den GORONOWITSCH und RABL-RÜCKHARD fälschlich Pallium des Großhirns nennen und als Dach eines Ventriculus communis, einer Höhle des unpaaren Großhirns, auffaßen."

Bekanntlich versteht man unter Tela eine Pialamelle, die an ihrer dem Hirnhohlraum zugekehrten Fläche mit dem die primitive Hirnwand repräsentirenden Ependymepithel verwachsen ist, und von der sogen. Plexus, d. h. Gefäßausstülpungen in den Hohlraum dringen, die natürlich auch wieder von Ependym überkleidet sind. Insonderheit kann es sich hier nur um die Tela chorioidea oder chorioides superior handeln, also um das bei den höheren Wirbeltieren membranös bleibende Dach des Zwischenhirns (Diencephalon).

STUDNIČKA will also offenbar sagen: Das, was RABL-RÜCKHARD bei Teleostiern, GORONOWITSCH und WALDSCHMIDT bei Ganoiden als Mantel des Vorderhirns deuten, ist nichts, als das, was wir bei höheren Wirbeltieren Tela chorioides superior oder das Dach des Zwischenhirns nennen.

Nun ist es mir selbstverständlich nicht eingefallen, den caudalen Teil der häutigen Decke des Knochenfischgehirns, vom Ursprung des Zirbelstiels an gerechnet bis nach vorn zu der einspringenden Falte, welche v. KUPFFER [1]) als Velum transversum des Vorderhirns bezeichnet, für etwas anderes anzusehen, als für das Homologon der Tela chorioides superior, mit deren Lage ihre Lage völlig übereinstimmt.

Ich sehe als Homologon des Pallium des Vorderhirns der höheren Wirbeltiere selbstverständlich nur den oral vom Velum gelegenen Abschnitt an und habe dies auf entwickelungsgeschichtlichem Wege begründet.

Im Bau unterscheidet sich natürlich dieses Palliumrudiment nicht von einer Tela, denn auch jenes besteht aus einer mit Ependym ausgekleideten Pialamelle — aber es ist nicht Zwischenhirndach.

1) a. a. O. Taf. V, VI, Fig. 17, 18, Taf. VII, VIII, Fig. 1 *g. st.*

Digitized by Google

Die Unklarheit in der Auffassung STUDNIČKA's liegt in diesem Gebrauch des Wortes Tela und kann nur Verwirrung erzeugen. — Daß sich an dem Pallium beim Ganoidengehirn auch an Blutgefäßen reiche Falten, wirkliche Plexus chorioidei entwickeln, beweist absolut nichts gegen unsere Auffassung als rudimentärer Vorderhirnmantel. Das Zwischenhirndach bleibt selbst bei den höchsten Wirbeltieren zeitlebens rudimentär, d. h. epithelial und wird nicht „nervös" (besser markig). Warum soll das ebenfalls rudimentär bleibende Vorderhirndach der Teleostier und Ganoiden nicht ebenso wie jenes Plexus entwickeln können? Noch mehr! Wie uns AHLBORN gezeigt hat [1]), ist das ganze Dach auch des Mittelhirns bei Ammocoetes eine Plexus tragende Pia-Ependymlamelle, wo später beim entwickelten Petromyzon, mit Ausnahme des vordersten Abschnittes, sich wirklich Nervensubstanz findet. Nach STUDNIČKA's Logik dürfte man diesen häutigen Abschluß des Mittelhirns des Ammocoetes ebenfalls nicht für homolog dem Mittelhirndach der höheren Wirbeltiere (und des Petromyzon) erklären, denn er trägt ja Plexus!

Will man mit STUDNIČKA wirklich in meinem „Pallium" der Knochenfische nur ein Homologon der Zwischenhirndecke (Tela chorioides superior) sehen, dann kommt man bei Betrachtung des Gehirns der Cyprinoiden und anderer, mit langem Tractus und somit gestieltem, weit von den Basal- oder Stammganglien entfernt gelegenem Bulbus olfactorius versehener Knochenfische zu einem Ergebnis, dessen Absurdität auf der Hand liegt. —

Ich habe bereits in meiner ersten Veröffentlichung darauf hingewiesen, daß bei diesen Fischen sich das Pallium alsbald oral von den Stammganglien, entsprechend den beiden Tractus olfactorii, ebenfalls teilt und die dorsale häutige Wand einer langen Röhre bildet, deren ventraler Teil die markigen Tractusfasern sind. Erst der Bulbus erscheint wieder auch in seinem dorsalen Teil markig, sein Hohlraum ist die directe Fortsetzung, das blinde Ende dieser Tractusröhre. Dies wird neuerdings auch von C. L. und C. J. HERRICK bestätigt [2]). Die Abbildungen (s. S. 544) einer Querschnittserie von der Plötze (Leuciscus rutilus) mögen dies erläutern.

Nach STUDNIČKA reicht also die Tela chorioides, d. h. das Zwischenhirndach bis an die Bulbi olfactorii. Das ist doch undenkbar!

Völlig unverständlich ist mir daher auch seine Figur 6 von einem

---

1) a. a. O. Taf. XVI, Fig. 41, 44 u. a.

2) Contributions to the morphology of the brain of bony fishes. Journ. Comp. Neur., Vol. I, Taf. XVI, Fig. 4.

Digitized by Google

Fig. 1.

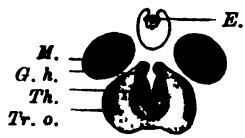


Fig. 2.

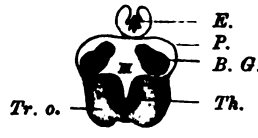


Fig. 3.

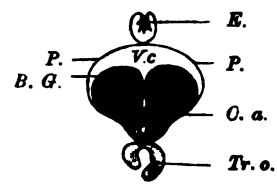


Fig. 4.

Fig. 5.

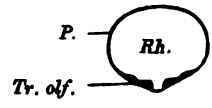


Fig. 6.

Fig. 7.

Erklärung der Figuren 1—7.

Aus einer Schnittserie des Gehirns der Plötze (Leuciscus rutilus) schwache Vergrößerung, Zeichenapparat.

Fig. 1. Gegend der Ganglia habenulae. Das Mesencephalon (Lobi optici auct.) ist gleichzeitig angeschnitten.

Fig. 2. Thalamusgegend. Die Basal-(Stamm-)Ganglien tauchen auf.

Fig. 3. Gegend der Commissura anterior.

Fig. 4. Tractus olfactorii an der Basis der Stammganglien.

Fig. 5. Tractus olfactorii in je zwei Stränge zerfallend, liegen im Grunde einer vom Pallium gebildeten gemeinsamen Höhle.

Fig. 6. Trennung dieser Höhle in zwei Röhren, deren Basis die Tractus bilden.

Fig. 7. Bulbi olfactorii, deren medialer Teil noch membranös ist und vom Pallium gebildet wird.

Bezeichnungen: *g* Ganglion habenulae. *M* Mesencephalon. *Tr. O.* Tractus optici. *E* Epiphyse (Stiel bezw. Körper). *P* Pallium mit Plexus chorioidei im Bereich der Epiphyse. *B. G.* Basalganglien (Stammhirn). *C. a.* Commissura anterior bezw. Lamina terminalis. *Tr. olf.* Tractus olfactorii. *B. olf.* Bulbus olfactorii. III. Ventriculus tertius. *V. c.* Ventriculus communis. *Rh.* Rhinocoele.

Teleostier mit gestieltem Bulbus olfactorius, Scardinius, also einem nächsten Verwandten der Plötze. Denn der Bulbus olfactorius (*b*) wird hier solide dargestellt, was er nicht ist, und dorsal davon liegen zwei Gebilde, die offenbar die quergeschnittenen, röhrenförmigen Tractus mit ihrer häutig gebliebenen dorsalen Wandung sind, während Studnička diese als Tela und den basalen Tractus als „die obere Kante der Seitenwände des Ventriculus des Vorderhirns“ bezeichnet.

Auch sonst tragen die von Studnička gewählten Bezeichnungen nicht gerade dazu bei, seine Anschauung verständlich zu machen. So

Digitized by Google

spricht er von einem Tuberculum olfactorium impar und meint offenbar den Lobus olfactorius impar (v. KUPFFER). Als Zirbelpolster (*ppa*) bezeichnet er, freilich nach dem Vorgange anderer, den häutigen Sack im Dache des Vorderhirns, während man darunter ursprünglich auch bei Fischen die Ganglia habenulae[1]) verstand.

STUDNIČKA glaubt die eben von mir beschriebene Bildung der Tractus und Bulbi damit als belanglos zurückweisen zu können, daß er sagt: „Wir fassen dies als secundär auf." — Das ist doch keine Widerlegung!

Natürlich muß STUDNIČKA nach seiner Auffassung nun die soliden Basalganglien der Teleostier und Ganoiden als Hemisphären deuten und sucht nach deren Seitenventrikeln. Da sie nicht vorhanden sind, muß die Höhlung der Bulbi olfactorii dafür herhalten, und so bezeichnet er denn auf Fig. 1, 3, 9, 12, 14, 15 diese, die Rhinocoele, als Ventriculi laterales (*vl*). Auf Fig. 4 ist die tiefe Rinne, welche sich an der medialen Oberfläche der Basalganglien des Acipensergehirns findet, rechts schräg in den Schnitt gefallen und täuscht somit einen gar nicht bestehenden centralen geschlossenen Hohlraum vor!

Endlich sagt er, daß durch seine Untersuchungen der Entwickelung von Perca fluviatilis die Richtigkeit seiner Auslegung des Teleostiergehirns über alle Zweifel erhaben sei.

Nun, das ist, da er keine einzige Thatsache dabei anführt, doch wieder nur eine Behauptung, keine Widerlegung! — Ehe er nicht diese Thatsachen anführt, habe ich keinen Anlaß, darauf näher einzugehen.

Alles, was STUDNIČKA sonst über Selachier-, Dipnoer- und Amphibiengehirne angiebt, ist für die Entscheidung, ob meine Auffassung des Teleostiergehirns zutreffend sei, belanglos. Nur möchte ich bemerken, daß bei den Reptilien die mediale Mantelwand der Hemisphären zwar nicht die Dicke wie bei den Amphibien erreicht, aber auch hier noch recht ansehnlich dick ist (durch die Entwickelung der Ammonsfalte (Fornixleiste EDINGER's, Hippocampus HERRICK's), während sie, wie er richtig anführt, bei den Vögeln zur „strahligen Scheidewand" verdünnt erscheint.

Ich komme zum Schluß: Durch die Betrachtungen und Befunde STUDNIČKA's ist meine Auffassung des Baus des Teleostiergehirns keineswegs als irrtümlich erwiesen. Seine dafür aufgestellte Theorie ist durch keine Thatsachen begründet und führt zu unhaltbaren

1) cf. MAYSER, Vergleichend-anatomische Studien über das Gehirn der Knochenfische u. s. w. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXXVI, S. 359.

Digitized by Google

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

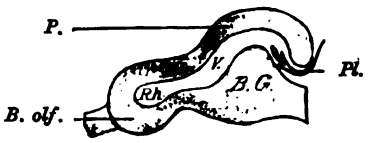


Fig. 15.

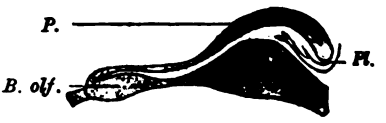


Fig. 16.

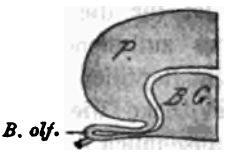


Fig. 8—16. Schema der phylogenetischen Entwickelung des Vorderhirns.

Fig. 8. Petromyzon.
Fig. 9. Selachier (Acanthiasembryo).
Fig. 10. Amphibien (Menopoma).
Fig. 11. Teleostier (Salmonidentypus), sitzende Bulbi olfacterii.
Fig. 12. Ganoiden.
Fig. 13. Teleostier (Cyprinoidentypus), gestielte Bulbi olf.
Fig. 14. Reptilien (Chelonier), sitzende B. o.
Fig. 15. Desgl. (Ophidier), gestielte Bulbi olf.
Fig. 16. Mammalia, Stirnhirn mit Riechlappen.

Bezeichnungen: *B. olf.* Bulbi olfactorii. *B. G.* Basalganglion. *P.* Pallium. *V. tr.* Velum transversum (v. KUPFFER). *Tr.* Tractus olfactorii. *V.* Ventrikel. *Rh.* Rhinocoele. *Pl.* Plexus chorioidei.

Digitized by Google

Schlüssen. — Das Vorderhirn aller Cranioten ist in seinem vordersten Abschnitt paarig, ohne Ausnahme; die abweichende Gestaltung nach gewissen Richtungen erklärt sich einfach aus dem verschiedenen Entwickelungsgang seiner Wandungen, die bald ependymartig, häutig, bald als Nervensubstanz, markig erscheinen.

Einen Stammbaum aufzustellen, wie sich nach ihrem Hirnbau die verschiedenen Wirbeltiergruppen zu einander verhalten, unterlasse ich. Solche phylogenetischen Stammbäume sind leider meist recht hinfällige Gewächse: ein neuer wissenschaftlicher Wind knickt zu oft ihren stolzen Bau.

Dagegen erscheint es vielleicht zweckmäßig, wenn ich mit einer schematischen Entwickelungsreihe des Vorderhirns der verschiedenen Wirbeltiertypen schließe (s. S. 546), deren Figuren ohne weiteres verständlich sind.

Ob ich durch meine Theorie „leider die ganze Neurologie auf einen Abweg geführt habe", überlasse ich getrost dem unbefangenen Urteil der Fachgenossen.

Berlin, im März 1894.

Nachdruck verboten.

On the Germinal Blastema and the Nature of the so-called "Reduction Division" in the cartilaginous Fishes.

(Preliminary Communication.)

By J. E. S. Moore, A. R. C. S. London.

With 4 figures.

The practical importance of fresh observations concerning the real nature of the complex phenomena which operate in producing the so-called reduction process, witnessed during the maturation of many forms of reproductive elements, must serve as my excuse for still further burdening the literature of a subject already so fully treated of by observers of the last ten years.

The present investigation is the outgrowth of another concerning the final changes in the spermatic elements of Mammalia which I had completed as far as I then could, rather over a year ago, and which I began, partly to ascertain the value of Hermann's chromatic body, partly to see what manner of reduction, if any, went forward there.

I found that the number of chromosomes is reduced by one half in the final, as compared with the penultimate mitosis, but I also found that this reduction is accomplished in the intervening rest

Digitized by Google

phase and not by the direct transmigration of unsplit chromosomes to the poles, as the then previous publications would have led one to suppose. For at that time all the many results of O. HERTWIG's splendid work on the spermatogenesis of Ascaris[1]) remained unchallenged, and quite a host of similar descriptions had spread out from it, as from a nucleus, on all sides. Dr. ISCHIKAWA in his spermato- and ovi-genesis of Diaptomus, enthusiastically confirmed HERTWIG's description of the reduction process, and even remarked that it was hardly necessary to publish further details of a process already seen in some cases to occur, and which, according to the Weismannistic conceptions of heredity, was theoretically a necessity.

In 1893, however, BRAUER dealing[2]) with the self-same question, and again in Ascaris, arrived at exactly opposite results.

A clear conception of reduction among physical entities which, to say the least, must stand as "Godfathers" to the hereditary structures they determine, was by no means easy to grasp, long before BRAUER had contributed to the subject or that I myself had found the mitoses of Mammalia were absolutely normal; and these difficulties seem to have been equally present to others, for the whole complex and even quasi-metaphysical subject was discussed by BOVERI in a critique[3]), as able as it was at the time necessary, concluding with the pregnant phrase: "Durch die vorstehenden Erörterungen glaube ich gezeigt zu haben, daß zwar gewisse Vorgänge beschrieben worden sind, die vielleicht mit der Chromosomenreduction im Zusammenhang stehen, daß uns aber eine wirkliche Einsicht in diesen Vorgang bis jetzt fehlt. Es bleibt weiterer Forschung vorbehalten, dieses Dunkel aufzuklären."

The so-called reduction phenomena of the cartilaginous fish which I have examined, would fit in admirably with the half theoretical anticipation of BOVERI in the above cited article, as well as with what actually takes place in Mammals, and what BRAUER regards as the more correct rendering of the same phenomena in Ascaris.

The young reproductive organs of the future male Scyllium are conspicuously hermaphroditic, although I cannot find any reference to this fact in the literature with which I am acquainted; nor was Prof. MAYER, whom I consulted on the subject, aware of any reference regarding it. This probably arises from the fact that as the testes grow older the hermaphroditic character dies out.

1) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 36, p. 1.

2) Ibid., Bd. 42, p. 153.

3) Ergebnisse der Anat. und Entwickelungsgeschichte, Bd. 1, 1891, p. 466—467.

Digitized by Google

While the seminiferous elements are still quite young, i. e. several generations before the final changes of the spermatogenetic process, the foot and semen cells are arranged in a single row round the inside of small globular cavities. From this period onward akinesis goes on in the one, karyokinesis in the other, but their relative arrangement changes in a striking way. Instead of remaining evenly distributed, all the foot-cells become aggregated round the central cavity, and remain there till the semen cells by their repeated division are three or four ranks deep; they then migrate, with a singular amoeboid movement, back to the periphery, arranging themselves on the bounding membrane, and assuming the normal-foot cell character, just before the closing divisions of the spermatogenesis set in.

The two last divisions are quite distinct from all those which go before, but the first does not occur among small, nor the latter among large growing cells, as in Mammals, the conditions in this respect being quite reversed.

There are twelve chromosomes in the penultimate division whether we count them when emerging as chromatic rings from the reticulum of the previous resting nucleus, in the "monaster", or as the divided loops when nearing the opposite poles of the spindle figure, as suggested by Boveri.

The daughter nuclei produced, pass into a condition of complete repose prior to the last division of the spermatogenetic series and the initial phases of the last mitosis as well as its whole course, proceed in exactly the same way as in the penultimate division, except that only six chromosomes emerge from the resting reticulum instead of twelve!

Now, a close examination of these twelve chromosomes of the penultimate division reveals the fact that they are each built up of four small condensations or primary elements, united together in the form of a ring; while those constituting the individual loops or rings of the final division, are far more numerous. The small size and crowding of the parts in the latter phase renders counting very difficult, but numbers of readings satisfied me that in this division they are eight; i. e. the twelve fourfold chromosomes of the penultimate division are rearranged in the form of six eight-fold chromosomes in the last division, while both divisions are normal mitoses in which there is no passage of unsplit chromatic masses to the poles.

In the spermatogenesis of this fish then, there is reduction only in the number of the chromosomes when they reappear from rest in the final as compared with the penultimate division. But this change is not brought about by either division, it occurs during

Digitized by Google

the resting condition of the nucleus between the two, and exists simply as a rearrangement of the parts.

From BRAUER's work it seems that the so-called "reduction" in the spermatogenesis of Ascaris, is brought about during an intervening rest between the last mitoses, just as in the case of the Mammalia; and we now have it also in the cartilaginous fish — so that it follows that in these widely separated groups, the two last divisions of the spermatogenesis do not correspond to the successive extrusions of the polar bodies; because, between the two mitoses which bring about this extrusion there is no rest phase, and the supposed absence of this, between the last divisions of the spermatogenesis, was the very fact from which HERTWIG argued their similarity!

Moreover, BOVERI seems conclusively to show that there is no "reduction" accomplished in any division up to the formation of the first ovicyte, nor yet in either division by which the polar bodies themselves are formed. Yet there are only half as many chromosomes in the divisions which form the polar bodies, as there are in the mitosis prior to the formation of the first ovicyte; and so, ab infra, the reduction must occur in the rest after the division which forms this cell.

If a comparison can be made at all, the spermatogenesis of the forms under discussion stops short at a point corresponding to the formation of the first ovicyte in the ovigenesis.

At the present time the study of cellular constituents other than the nucleus must of necessity be chiefly topographical; but that these bodies will eventually attain a high significance few Cytologists I think, will doubt. When once we have measured the marvelous diversity of forms which even the same constituent from time to time assumes, it will be possible to deal with these bodies as we deal with the better known structures in cellular anatomy.

In the cells of which I have been speaking, prior to the two last divisions, there is the usual archoplasmic body enclosing the centrosomes within its substance as two bright staining particles (figs. x). The approach of the penultimate division is shown by the divarication of these centrosomes, which form an extra-nuclear spindle, becoming secondarily related to the chromosomes in the manner described by HERMANN in the spermatocytes of Salamandra [1]), while this extra-nuclear and intra-archoplasmic position of the centrosomes is here

1) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 37, p. 569.

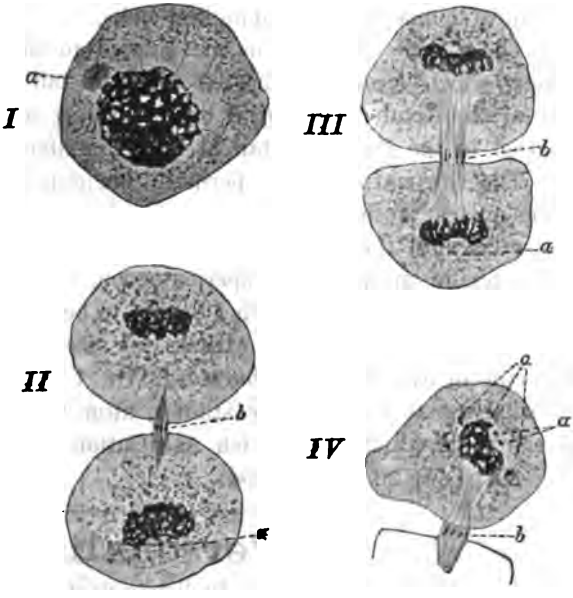
Cf. also my description of the origin of the spindle in the spermatogenesis of Mammals — Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Phys., Bd. 11, p. 130.

Digitized by Google

conspicuously related to a marked polarization of the chromosomes their focus being represented by the centrosomes and archoplasm taken together.

In the cells after the penultimate division, the archoplasm is only conspicuous by its absence, its disappearance being directly connected with an extrusion of the entire spindle — or rather intra-zonal — fibres as a fusiform mass between the daughter cells (Fig. II). In the centre of this mass there are to be found 3—6 small chromatic particles arranged as an equatorial transverse band (fig. 2*b*), conspicuous only when the mass intervening between the cells is of considerable length. The chromatic particles of which it is composed have all the appearance of being the unclaimed central moiety of the chromosomes at the points of their division (fig. 3*b*) and they thus possess a striking similarity to certain bodies described by BOVERI in connection with a possible reduction process in the embryos of Ascaris[1]).

At the same time it can hardly be doubted that they are equally homologous with the "intermediate body" described by FLEMMING. If they are so, however, the homology he claimed between these bodies and the cell plate of plants and the lower orders of animals, seems to me to vanish; because, so far as I am aware, where this structure exists it is always the forerunner of the division wall of daughter cells, while the little chromatic particles are quite independent of the formation of a new bounding membrane in the cells of Scyllium.



Round the daughter nuclei formed by the penultimate division, are a number of small chromatic masses, found on examination to be intimately related to a vacuolation of the cyto-

1) Gesellschaft für Morph. und Phys., Bd. 8, 1892, p. 114—125.

Digitized by Google

plasm in the nuclear vicinity. They have the same relations to this vacuolation as some extra-nuclear chromatic masses I described in the spermatogenesis of the arthropod Branchipus, where they are so conspicuous that I used the term "Dictyosomes" as expressive of their peculiar relation to the ultimate vacuolation of the cell. And although in these fishes they never attain greater dimensions than that herein represented (fig. 4*c*), there can be little doubt that they are mutually equivalent.

In the succeeding rest phase — i. e. that between the two last mitoses — there is no very marked polarization of the nuclear chromatic network; but such as there is seems to be in relation to a point within the nucleus itself, and at this focus there are often found two small bodies which I believe to be the centrosomes at this time intra-nuclear in position.

The last division is like the penultimate one, in that the intra-zonal fibres are extruded between the daughter cells; but the process is never so complete, while the equatorial band itself divides after the manner of the true chromosomes, to from two small chromatic masses, (one at each end of the connecting stalk of intra-zonal fibres) each of which, together with such of the fibres as are not extruded, forming a true archoplasm in the daughter cells.

These little archoplasms are related to the formation of a small vesicle, which becomes connected with the tail and the chromatic portion of the divided equatorial band, forming a duplicated structure in relation to the elongated tail at the circumference of the cell.

The chromatin of the spermatid nuclei is again centrally polarized, while a clear vesicle forms within the nuclei pushing its way out, and projecting into the cytoplasm on that side ultimately destined to become the cephalic apex of the spermatozoon. At the base of this vesicle are two staining bodies which I believe to be the spermatic centrosomes.

In conclusion I would express my deep sense of gratitude to the Director of the Naples Laboratory, Dr. Dohrn, for his kindness in allowing me to continue my studies, after the expiration of my tenure of the table which the British Association so generously supports.

Naples, 28. Febr. 1894.

Personalia.

Berichtigung. **Jena.** In die Personalnotiz in No. 16 des Anatomischen Anzeigers hat sich durch Mißverständnis einer mündlichen Mitteilung ein Irrtum eingeschlichen. Derselbe ist dahin zu berichtigen, daß Professor R. Semon nach wie vor Assistent an der anatomischen Anstalt bleibt, die Doctoren Braus und Drüner aber außerdem Assistenten der Anstalt werden.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. — 23. Juni 1894. — **No. 18.**

Inhalt: **Aufsätze.** Ludwig Kerschner, Bemerkungen zu Herrn Dr. Angelo Ruffini's Aufsatz: „Considerazioni critiche sui recenti studi dell' apparato nervoso nei fusi muscolari". S. 553—562. — Felix Pinkus, Ueber einen noch nicht beschriebenen Hirnnerven des Protopterus annectens. Mit 4 Abbildungen. S. 562—566. — O. Drasch, Die Bildung der Somatopleura und der Gefäße beim Hühnchen. Mit 1 Abbildung. S. 567—570. — Alexis Smirnow, Ueber freie Nervenendigungen im Epithel des Regenwurms. Mit 3 Abbildungen. S. 570—578. — N. Iwanoff, Zur Anatomie der Knöchelchen des mittleren Ohres bei Amphibien und Reptilien. S. 578—584. — **Anatomische Gesellschaft.** S. 584.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu Herrn Dr. Angelo Ruffini's Aufsatz: „Considerazioni critiche sui recenti studi dell' apparato nervoso nei fusi muscolari".

Von Dr. Ludwig Kerschner *).

In dem citirten Aufsatz (Anat. Anz., IX, 3) beschuldigt mich Ruffini der Ungenauigkeit in der Wiedergabe einzelner seiner Untersuchungsresultate, der Ungerechtigkeit in der Wertschätzung einzelner seiner Ansichten, erklärt die Uebergehung meiner älteren Angaben

*) Der Herr Verf. hat auf meinen Wunsch sehr erhebliche Kürzungen und Veränderungen vorgenommen; daher erscheint der Ende Februar eingegangene Aufsatz erst jetzt. B.

Digitized by Google

über die Muskelspindeln [1]) für ganz natürlich und behauptet, ich hätte erst nach dem Erscheinen seiner Arbeit [2]) eine exakte und zur Genüge detaillirte Beschreibung des sensiblen Endapparates der Muskelspindeln gegeben [3]), welche vollständig mit jener übereinstimme, welche er bereits vor mir gebracht hätte.

Ich würde R.'s Publication übergangen haben, wenn ich eine baldige Mitteilung eines beliebigen Dritten über die Muskelspindeln voraussetzen könnte oder wenn meine ausführliche Arbeit schon erschienen wäre. Da dies nicht der Fall ist, werde ich alle meine R. gewidmeten Worte begründen, ferner die Berechtigung der Prioritätsansprüche R.'s prüfen, endlich dessen Methode in der Berichterstattung und Kritik beleuchten.

Zu mannigfachen Beschwerden giebt R. folgender Satz Anlaß:

„Ohne Kenntnis meiner Mitteilungen beschreibt und zeichnet Ruffini im Allgemeinen richtig den Gesamteindruck des Nervenapparats der menschlichen Muskelspindeln und jener der Katze. Er bestätigt hierdurch meine Angaben ..." (die Fortsetzung s. Anm. 11).

So urteilte ich über eine Arbeit, welche, ohne mich zu nennen, einzelne meiner vier Jahre früher auszugsweise veröffentlichten Beobachtungen wie neue aufführt (den sensiblen Endapparat), einen wesentlichen Teil derselben übergeht (die motorischen Endigungen) und einen Deutungsversuch der Muskelspindeln, welcher sich von dem meinigen nur durch seine Unvollständigkeit unterscheidet, als neu hinstellt.

R. behauptet nun (S. 84), er hätte meine Mitteilungen gekannt; das Gegenteil mußte ich aus folgenden Gründen annehmen:

1) R. that meiner Mitteilungen keine Erwähnung, trotzdem sie seinem Thema näher standen, als die irgend eines von ihm genannten Autors, auch Angaben enthielten, welche sich mit den seinen decken [4])

---

1) Anat. Anz., III, 4—5, S. 126; No. 10, S. 188; Verh. d. Anat. Gesellsch., 1892, S. 86.

2) Atti dei Lincei 1892. (Rendiconti d. cl. fisiche etc., Vol. I, p. 31). Franz.: Arch. ital. de biologie, Vol. XVIII, p. 106.

3) Anat. Anz., VIII, 14—15, S. 449; daselbst genauere Nachweise.

4) Schlagworte aus meinen Mitteilungen (1888) und jener R.'s (1892): „complicirten ... Endapparat" (S. 131), „... besteht ... aus einem schwer zu schildernden Gewirre von teils noch markhaltigen, teils marklosen Nervenfasern ..." S. 294. „Tellement compliquée qu'on ... arrive très difficilement à en donner une description exacte" (S. 107). „Die eintretende dicke sensible Nervenfaser oder mehrere derselben teilen sich ... Die Teilstücke, welche sich von der Eintrittstelle des Nerven weit entfernen können ..." (S. 295). „Une ou plusieurs fibres nerveuses ... après un

Digitized by Google

und für die Deutung der Muskelspindeln entscheidend sind. 2) R. stellte seine Ergebnisse jenen „fast aller der bedeutendsten Histologen“ und der „geschicktesten Beobachter“ unvermittelt gegenüber. 3) R. sprach (S. 107) von der Nervenfaser, also von einer Fasergattung, und erwähnt mit keinem Worte das Vorhandensein der von mir constatirten zweierlei Faserarten. 4) R. bildete sogar die von mir als motorisch erkannten Endigungen ab, bezeichnete sie aber nicht als motorisch (s. u.). 5) R. unterschied verschiedene Arten von „Endigungen“, wiewohl ich richtig von einem einheitlichen sensiblen Endapparat gesprochen hatte. 6) R. stellt eine Deutung der Muskelspindeln als seine eigene der „alten Theorie“ gegenüber, trotzdem seine Argumente identisch sind mit einem Teile derjenigen, welche ich 4 Jahre früher heranzog [5]). 7) R.'s Deutungsversuch läßt die Haupt-

---

trajet plus ou moins long“ (S. 108), „gehen schließlich in marklose Fasern über, welche sich unter abermaligen Teilungen in äußerst dichten Spiralwindungen an den einzelnen Muskelfasern aufranken“ (S. 295); „meist nur in seiner Mitte eine Strecke weit umspinnt“ (S. 295); „s' étant réduites à l'état de simple cylindraxe se divisent et se subdivisent“ (S. 108), . . . „chaque cylindraxe se porte donc vers une fibre musculaire striée et . . . l'enveloppe et l'entoure sur une certaine portion . . . Les anneaux, aussi bien que les spirales sont très serrés . . .“ (S. 109). „Hie und da gelingt es, aus dem Gewirre eine Terminalfaser auftauchen zu sehen, welche mit einem Endknöpfchen endet“ (S. 295). „Il existe encore . . . un autre mode de terminaison que j'ai appellé à fleurs. Dans ces cas encore, la fibre pâle s'enroule (von mir hervorgehoben) autour de la fibre musculaire striée, mais . . . elle se résout en un grand nombre de renflements terminaux, réunis entre eux par de très minces filaments“ (S. 109).

5) Die Gründe der „alten Theorie“, welchen R. (1892) eine Beweiskraft abspricht: „. . . La minceur des fibres musculaires, . . . grand nombre de noyaux . . . qu'on n'a jamais trouvé ces phases de transition . . .“ (S. 112). Ich bestreite 1888 u. a. die Beweiskraft „des Größenunterschiedes der centralen Lagerung der Kerne“ und sage von der Reptilienspindel, daß sie „in Hunderten von Fällen dieselbe Form und keine Spur des Wachstums oder der Teilung“ aufweist. — „Die Muskelspindeln sind offenbar Gebilde mit anderer, eigenartiger Leistung . . . „Je crois donc que l'on doit regarder les fuseaux musculaires comme des organes nerveux terminaux particuliers“ — „De gaines . . . l'immutabilité . . . des fibres musculaires . . . les caractères morphologiques généraux . . . identiques la connexion . . . avec les organes musculo-tendineux de Golgi, le voisinage très rapproché . . . avec les organes musculo-tendineux . . . enfin la présence . . . de véritables et propres plaques terminales . . .“ (S. 113). Ich sage, nachdem ich die Scheide, „dieselbe Form“ (s. o.), „den gemeinsamen Charakter“ früher besprochen: Es lassen der oben erwähnte Endapparat . . . der häufige Zusammenhang . . . mit den „organi

Digitized by Google

stütze meiner Anschauung, das constante Vorkommen fertiger motorischer Endplatten neben dem neuen Endapparat, unerwähnt.

Grundfalsch soll ferner meine Behauptung[6]) sein, R. hätte die motorischen Endplatten verkannt.

R. behauptet nunmehr, daß er von ihnen nicht sprach, weil er nur den Zweck verfolgte, die Structur des sensiblen Apparats aufzuklären; dies und die weitere Erklärung könnte den Glauben erwecken, R. hätte auch seinerzeit typische und atypische motorische Endigungen auseinandergehalten und von einem sensiblen Endapparat unterschieden. Thatsächlich aber bezeichnet R. den letzteren erst jetzt als sensibel; ferner ist in R.'s erster Mitteilung weder von typischen noch von atypischen motorischen Endigungen die Rede, sondern nur von Endigungen schlechtweg.

Außerdem muß ich zu der erwähnten Erklärung R.'s bemerken:

1) Die sonderbare Absicht, die bedeutsame Anwesenheit gewöhnlicher motorischer Endplatten zu übergehen, kam ebensowenig zum Ausdruck, als das Vorhandensein atypischer motorischer Endplatten. 2) R. hat die beabsichtigte Verschwiegenheit nur in der Bezeichnung, d. i. der Deutung der Gebilde geübt (s. 6°). 3) Was an den gezeichneten, besprochenen und nicht näher bezeichneten Endigungen Atypisches vorliegt, wird auch jetzt nicht gesagt. 4) Es ist nicht üblich, die entscheidende Deutung einer Zeichnung dem Leser zu überlassen. 5) Selbstverständlich war die Anwesenheit wirklicher motorischer Endplatten nicht, da ja allgemein gerade meine sensiblen Nerven und Endigungen für motorisch galten. 6) R. sagte ja ausdrücklich, daß seine Angaben das Um und Auf dessen sind, was er über Nervenendigungen überhaupt wußte: „C'est tout ce que je puis affirmer présentement, touchant la morphologie des terminaisons nerveuses dans les fuseaux musculaires . . ." (S. 111, 112).

Dies dürfte zur Fällung eines Urteils über R.'s jetzige Erklärung genügen; sie selbst spricht auch für die Berechtigung meiner Angabe, daß R. die motorischen Endplatten nicht als solche erkannte; dement-

---

musculo-tendinei" Golgi's, endlich ihre sonstigen Beziehungen zu den letzteren und den Sehnenendkolben die Spindeln als complicirte sensible Endorgane erscheinen, welche dem Muskelsinne dienen dürften" (S. 132).

6) „Ruffini, der neben dem Endapparat, welcher von mir als sensibel gedeutet wird, auch motorische Endplatten sah (Fig. 3), hält dieselben für Teile des ersteren, und dies verhindert ihn — auch ohne Kenntnis meiner Mitteilungen — zu einer entschiedenen Deutung der Muskelspindeln zu gelangen" (S. 454).

Digitized by Google

sprechend kommt das Wörtchen „motrices“ in der Arbeit, soweit sie sich auf die Muskelspindeln bezieht, nicht vor, und lassen mehrere Stellen des Textes keine andere Auffassung zu, als daß R. meine motorischen Endplatten der Endigung meiner sensiblen Nerven zuzählt.

Trotz des principiellen Unterschiedes hat R.[7]) „kleine Geflechte oder Plättchen, die man als unentwickelte (rudimentäre) Platten bezeichnen könnte“, meine motorischen Endigungen, in die Reihe derjenigen aufgenommen, welche ich als einheitlichen sensiblen Apparat ansehe; sie sind zu den typischen „plaques“ (1°) und den übrigen Endigungen in dasselbe Verhältnis gesetzt („outre“ . . .), wie die Hauptmasse des nunmehr erst von R. als sensibel anerkannten Endapparats zu seinem Anhang (3°); besonders in Punkt 6° müßte er sie direct als motorische Endplatten bezeichnen, sonst kann sich der Gegensatz nur auf die Größe („plaques“ in 1° — „plaquettes“ in 6°) und den Entwickelungszustand („complètement développées“ in 1° — „rudimentaires“ in 6°) beziehen; in der ausführlicheren Beschreibung (S. 110) könnte das letzte Attribut nur noch dem Worte „typisch“ entgegengehalten sein.

Auch heißt es: „toutes ces sortes de terminaisons“ (S. 111), „grand nombre de terminaisons particulières“ (7°), „plaques terminales bien développées, et aussi celle d'autres formes de terminaisons“ (S. 113), „ressemblance que les terminaisons du fuseau ont avec d'autres terminaisons nerveuses, dont la nature sensitive a dejà été démontrée“ (S. 113) u. s. w., und es muß diese Ausdrucksweise, da die motorischen Endigungen nicht ausdrücklich ausgenommen werden, gleichfalls als beabsichtigte Zusammenfassung aller erwähnten Endigungsarten angesehen werden.

R. wendet sich endlich gegen meinen Ausspruch[8]), seine Deutung sei nicht entschieden gewesen.

Nunmehr will R. darthun, daß sich meine und seine Deutung decken (S. 88). Dies glaubt er dadurch fertig zu bringen, daß er so thut, 1) als hätte auch er meinen sensiblen Endapparat für sensibel

---

7) 6° Outre les formes de terminaisons décrites, il existe, le long des fibres musculaires striées du fuseau, aussi bien chez l'homme que chez le chat, de petits entrelacements ou plaquettes isolées que l'on dirait être de plaques rudimentaires“ (S. 113, 114).

8) „Ruffini, der neben dem Endapparat, welcher von mir als sensibel gedeutet wird, auch motorische Endplatten sah (Fig. 3), hält dieselben für Teile des ersteren, und dies verhindert ihn — auch ohne Kenntnis meiner Mitteilungen — zu einer entschiedenen Deutung der Muskelspindeln zu gelangen“ (S. 454).

Digitized by Google

halten dürfen und dies gethan, 2) als wäre seine Fassung der Ausfluß einer durch den Mangel experimenteller und pathologischer Thatsachen gebotenen Zurückhaltung, meine unberechtigt, voreilig (S. 85), 3) als würde sich mein Urteil über seine Unentschiedenheit darauf beziehen, daß er die Muskelspindeln nicht mit dem Mukelsinn in Zusammenhang bringt (S. 87), 4) als hätte ich mich über den letzteren geäußert (S. 87, 88), und daß er 5) seine zuerst als wahrscheinlich hingestellte, dann als bedenklich zurückgedrängte Vermutung nunmehr als positiven Ausspruch mit einem selbstverständlichen Vorbehalt bringt (S. 87).

Daß dieses sein Gefüge den Thatsachen nicht entspricht, geht aus Folgendem hervor:

1) daß R., welcher nichts über die motorischen Endigungen erbrachte, und gar nicht berechtigt war, der Ansicht von der motorischen Natur der dicken Spindelnerven entschiedener entgegen zu treten, die Muskelspindeln nicht einmal für sensibel überhaupt erklärt, sondern für nervöse Organe unbekannter Function; 2) daß R. nicht anzugeben weiß, welche Bedeutung der Endapparat haben könnte, wenn er nicht motorisch ist, und ihn jetzt selbst sensibel nennt; daß R., bevor er dem Experimente das Feld räumte, noch die entscheidende morphologische Frage nach dem Vorhandensein von motorischen Endplatten zu lösen hatte; 3) daß sich meine Worte (s. Fußnote 8) ausdrücklich auf die Deutung des Apparates als eines sensiblen überhaupt beziehen und den Muskelsinn gar nicht erwähnen; 4) daß ich über den Muskelsinn auch früher kein Wort verloren und ihn nur einmal genannt habe (S. 132); 5) daß R.'s Worte, wenn auch unauffällig, doch genügend geändert sind[9]), um den Eindruck der gebotenen Entschiedenheit zu machen.

Den Mangel an Entschiedenheit in seiner ersten Mitteilung gesteht R. übrigens dadurch zu, daß er sich nunmehr meiner Deutung fügt und jetzt überall von einem sensiblen Apparat spricht.

Wie es mit der Priorität von R.'s Angaben bestellt ist, zeigt ein Vergleich meiner Angaben (1888) mit jenen R.'s (1892, vergl. Anm. 4, 5).

R.'s „drei Haupttypen der Endigung" entsprechen alle zusammen meinen verzweigten Spiralwindungen mit Endknöpfchen. Die Incon-

9) jetzt: „che i fusi muscolari sieno (von mir hervorgehoben) speciali organi nervosi deputati a qualque peculiare funzione di senso" S. 87, früher: „bisognerebbe ammettere che tali fusi muscolari debbano essere organi nervosi" S. 37 und endgiltig: „si è autorizzati a ritenerli quali speciali organi nervosi a funzione ignota" S. 38.

Digitized by Google

gruenz der Angaben, die scheinbar genauere Unterscheidung R.'s kommt dadurch zu Stande, daß R. unberechtigterweise Strecken des präterminalen Verlaufs für Endigungen ansieht: die „Ringe" und Spiralen kommen als Endigungen nicht in Betracht; die „terminaisons à fleurs" gehören gleichfalls zu meinen verzweigten, spiraligen Ranken; denn: „Dans ce cas encore, la fibre pâle s'enroule" (s. Anm. 4). Ein Teil derselben enthält meine „Endknöpfchen" (1888, oder die verschieden geformten Enden, 1893), ein Teil der Endknöpfchen R.'s jedoch entspricht Varicositäten im Verlaufe verunstalteter Ranken. Die in Punkt 3° angeführten Endigungen sind Ausläufer des Endapparats; daß sie nur am proximalen Ende vorkommen, ist unrichtig. Die in 6° angeführte Endigungsart entspricht meinen motorischen Endplatten.

All dies habe ich schon in meiner letzten Mitteilung ausgeführt oder angedeutet, und R. weiß gegen diese Zurückführung seiner Angaben auf meine älteren nichts einzuwenden, findet sogar eine vollständige Uebereinstimmung meiner Angaben (1893) und der seinen (1892). Was für ein Bewandtnis es hiermit hat, zeigt die folgende Zusammenstellung:

1) Meine Angaben beziehen sich auf den Menschen und auf Vertreter von vier Wirbeltierklassen — R. sprach vom Menschen und der Katze. 2) Ich kenne, wie 1888, zweierlei Nerven, motorische und sensible, — R. sprach (s. o.) von der Nervenfaser. 3) Ich beschreibe das Verhalten der markhaltigen Nervenfasern innerhalb der Muskelspindeln und einen Teilungsmodus der sensiblen, welcher mit demjenigen der Sehnenspindeln übereinstimmt — R. ließ dieselben nach dem Eintritt ohne weiteres marklos werden und leugnet eine Aehnlichkeit der Endverzweigung beider Endorgane. 5) Ich spreche, wie 1888, von einem einheitlichen Endapparat — R. von „3 Haupttypen der Endigungen". 6) R. kennt „sozusagen rudimentäre Plaques" — ich erkläre sie für motorische Endplatten u. s. w.

Das Verschweigen meiner Resultate wird nun nicht direct kurz begründet oder offen entschuldigt, R. wählt vielmehr den Umweg einer „Kritik" und sagt dort, scheinbar nur auf eine Bemerkung meiner letzten Mitteilung Bezug nehmend: „D. A. wehklagt auch („si lamenta"), daß seine Behauptungen von der Mehrzahl der Beobachter nicht berücksichtigt worden sind, wiewohl sie im Anatomischen Anzeiger veröffentlicht waren. Ich hingegen finde dies sehr natürlich, weil es mir als Schlag ins Wasser erscheint, eine Deutung bloß hinzustellen („precisare nettamente"), ohne sie im mindesten durch anatomische Thatsachen zu stützen" (S. 85).

Digitized by Google

Dieser Ausspruch, der Hauptschlag gegen mich und der Erklärungsgrund für R.'s Verschwiegenheit, ist aus Unwahrheiten und Entstellungen zusammengesetzt, soweit er nicht aus leeren Worten besteht; denn es ist unwahr, daß ich von der Mehrzahl der Forscher übergangen wurde, daß ich von der „Mehrzahl der Beobachter" gesprochen habe[10]), unwahr, daß meine Deutung nicht durch anatomische Thatsachen gestützt war (s. u.: z. B. R.'s Zugeständnis); denn es ist eine Entstellung, daß R. meine Erklärung[10]), welche allerdings einen berechtigten Vorwurf enthielt, eine Wehklage nennt! eine Entstellung, daß R. den Anatomischen Anzeiger, wo meine Mitteilungen veröffentlicht waren, an Stelle der „Jahresberichte und Handbücher" setzt, welche jedem Forscher zur Verfügung stehen und in welchen meine Hauptresultate berücksichtigt waren.

Nicht genug daran: anstatt durch ernste und wahre Gründe zu erklären, warum er trotz der nun zugestandenen Kenntnis meiner Hauptresultate diese verschwieg oder als eigene hinstellte, trachtet R. den Spieß umzukehren und mir eine Anlehnung an seine Mitteilung nachzuweisen und nimmt bei alledem noch die Ausdrücke: „possibili fraintese" (S. 82), „tendenza ... manifesta ... ad uniformarsi" (S. 86), cativissimo sistema (S. 84) u. a. so in den Mund, als könnten sie auf mich Bezug haben!

So wird der Hinweis auf seine Zeichnung[11]) als Anlehnung hingestellt; dies geschieht trotzdem, daß ich seine Zeichnung — welche ich übrigens nicht vollkommen gut hieß — heranziehen mußte: um kurz und schonend darzuthun, wie übereinstimmend trotz der Verschiedenheit unserer Angaben unsere Präparate sind, um R.'s Verdienst hervorzuheben; trotzdem durch den Hinweis nur R.'s Zeichnung an Beweiskraft gewinnen konnte und sollte, nachdem vorher meine Präparate in der Anatomenversammlung bereits Anerkennung gefunden hatten.

Daß R. bei dem weiteren Versuche, meinen Satz: „Es wird also bei der Deutung der Muskelspindeln vorzüglich auf die Erklärung dieses

---

10) „Gegen die Grundlage derselben, meine Angaben über das Vorhandensein eines besonderen Nervenapparates, wurde von keiner Seite etwas eingewendet, vielfach im Zusammenhange damit, daß die Angaben gänzlich übergangen wurden, obgleich sie in Jahresberichten und Handbüchern Aufnahme gefunden hatten (Rollett, v. Koelliker, Klebs)."

11) „Er bestätigt hierdurch meine Angaben; seine Fig. 1 entspricht vollkommen einem der Präparate, welche Herr Hofrat von Ebner bei der letzten Versammlung der Anatomischen Gesellschaft zu demonstriren die Güte hatte" (S. 452, s. o. mein erstes Citat im Texte).

Digitized by Google

Apparates ankommen" als Anlehnung an einen eigenen Ausspruch [12]) hinzustellen, die Möglichkeit einer durch den Gegenstand bedingten Uebereinstimmung gelten läßt, kann im besten Falle als Entschuldigung aufgefaßt werden; denn sollte zwischen den beiden Sätzen eine innigere Beziehung bestehen, dann wird der Leser, welcher weiß, daß sich der obige Gedanke als roter Faden durch alle meine Mitteilungen zieht — was ja R. als „herculisches Bestreben" ironisirt! — über die Art dieser Beziehung nicht lange im Unklaren bleiben.

Von einem offenbaren Anlehnungsbestreben wagt aber R. zu sprechen (S. 86), weil ich bei der Ausführung meiner älteren Skizze und in der Berichtung jener R.'s bei Beschreibung inconstanter, d. i. bei verschiedenen Säugetieren verschieden geformter, Faserstrecken die Worte platt, breit und knorrig gebrauche; er thut dies, wiewohl diese Begriffe in meinen älteren Angaben (1888 S. 294, 1892 S. 86), daß die Endigungen zum Typus jener in den bindegewebigen Hilfsorganen des Muskels gehören, mit eingeschlossen sind, wiewohl er den Ausdruck knorrig gar nicht gebraucht, und ich die Bezeichnung „rubans" als seine anführe, wiewohl ich noch von constanten fadenförmigen Fasern spreche, welche er nicht erwähnt, wiewohl er es unterläßt, anzugeben, welche Worte man an Stelle der obigen einzig möglichen hätte setzen können.

Die Rücksichtnahme auf den Raum verbietet mir, weitere charakteristische Einzelheiten des Aufsatzes zu besprechen; ich erwähne nur noch, daß R. die Mängel meiner vorläufigen Mitteilungen [13]) so hinstellt, als hätte erst er sie entdeckt, als hätte ich sie nicht selbst eingestanden und entschuldigt (S. 288, 294, 86, 450).

Ich hätte keinen Grund gehabt, auf R.'s Aufsatz einzugehen, wenn derselbe mit der Zusammenfassung der „Kritik" meiner älteren Mitteilungen im Einklang stände; hier meint R.: „Um zusammenzufassen, kann man also sagen, daß in diesen drei Arbeiten Kerschner nicht mehr als einen unbedeutenden Beitrag zur Erkenntnis („allo studio") der sensiblen Nervenendigung der Muskelspindeln geliefert hat" (S. 83).

In diesen Worten liegt, wenn auch nicht offen eingestanden, das Zugeständnis, daß die Frage nach der Existenz eines sensiblen

12) „Le sujet est donc d'un intérêt capital aussi bien pour l'anatomie que pour la physiologie, et c'est, à mon avis le seul qui puisse apporter quelque nouvelle lumière et mettre sur la bonne voie pour résoudre le difficile problème" S. 106.

13) Ich benutze die Gelegenheit, einen wirklichen Mangel festzustellen: Ich übersah die Mitteilung Onanoff's (Soc. de Biologie, 5. Jul. 1890), welche in Hermann und Schwalbe's Jahresbericht nicht angeführt ist.

Digitized by Google

Endapparats im heutigen Sinne durch mich aufgeworfen und entschieden, ja die weitere nach dem Bau desselben gefördert wurde. Und hätte R. in seinem ersten Aufsatz meinen Angaben, wenn er sie kannte, die gebührende Erwähnung an einem bescheidenen Platz gegönnt, dann hätte er ihn nicht in ein schiefes Licht gestellt, sich, mir und dem Leser Zeit erspart und der Sache besser gedient.

Ich bestreite nicht, daß meine erste Beschreibung des sensiblen Endapparates mangelhaft ist, ich stellte sie ja selbst als unvollständigen Auszug hin; doch ist sie trotz R.'s „Kritik":

1) unbestreitbar mehr denn vier Jahre älter als die seine,

2) die erste Mitteilung über R.'s Thema und hat deshalb das Anrecht auf Berücksichtigung von Seiten des ersten Nachfolgers und auf nachsichtige Beurteilung eines billig Denkenden, welcher auch herausfinden wird, daß die schematische Einfachheit meiner Skizze durch deren allgemeine Giltigkeit bedingt ist.

Diese Nachsicht brauchte sie von Seiten R.'s nicht, der keine ihrer Angaben widerlegt, einzelne derselben, allerdings stumm, bestätigt, in wenigen wechselnden Einzelheiten großenteils unrichtig ausführt, nichts wesentlich Neues bringt, und nicht einmal die erste Abbildung des von mir erkannten Endapparates für sich hat, da dieser bereits durch v. Koelliker (1889) und Trinchese (1890) gezeichnet worden ist.

Hieran haben R.'s „Kritische Betrachtungen" nichts geändert, sie haben auch keine meiner späteren Angaben entkräftet, sondern bloß Thatsachen ans Licht gebracht, aus denen jeder Leser sich ein Urteil über R.'s Vorgehen bilden kann.

Nachdruck verboten.

Ueber einen noch nicht beschriebenen Hirnnerven des Protopterus annectens.

Vorläufige Mitteilung.

Von Felix Pinkus.

[Aus dem Anatomischen Institut zu Freiburg i. B.]

Mit 4 Abbildungen.

Mit Untersuchungen über die Hirnnerven des Protopterus annectens beschäftigt, deren Resultate nächstdem in einer ausführlicheren Arbeit veröffentlicht werden sollen, fand ich einen Nerven, welcher bisher meines Wissens von keiner Seite beschrieben worden

Digitized by Google

ist. Er entspringt an der Basis des Zwischenhirns, zieht in der Schädelhöhle nach vorn und tritt dabei in nahe Beziehungen zum N. olfactorius, die in Folgendem genauer geschildert werden sollen [1]).

Der Ventrikel des Zwischenhirns von Protopterus erzeugt, genau wie bei Amphibien, einen Blindsack, welcher ventral von der Commissura anterior seine Richtung nach vorn nimmt. Auf dem Querschnitt (Fig. 1) erscheint derselbe als eine sagittal gestellte

Fig. 1. Querschnitt durch den vordersten Punkt des Recessus praeopticus. Der Recessus ist noch gerade angeschnitten. Die mit dem Pfeil bezeichnete Stelle entspricht dem Austritt des Nerven. Vergr. ca. 30.

Ellipse [„Recessus praeopticus" Burckhardt [2])]. Die Wand dieses Blindsacks ist, wie der Ventrikel selbst, von einer mehrfachen Zellschicht ausgekleidet. Aeußerlich ist seine Lage durch eine Hervorwölbung angedeutet, welche auch bei manchen Amphibien, z. B. beim Frosch, sehr deutlich schon mit bloßem Auge sichtbar ist. Das vordere Ende dieses Wulstes liegt stets ventralwärts an der Teilungsstelle beider Großhirnhemisphären und ist beim Frosch basalwärts durch sein eigentümliches, gleichsam aufgefasertes Aussehen leicht er-

1) Die betr. Stellen meiner Schnittserien, sowie Photographien der wichtigsten Punkte stehen jederzeit zur Verfügung.

2) Das Centralnervensystem von Protopterus annectens, Berlin 1892, vgl. Taf. III, Fig. 20.

Digitized by Google

kenntlich. Bei Protopterus löst sich jene Hervorragung mit ihrem vorderen Ende sozusagen ganz aus dem Hirn heraus, und zwar derart, daß auf Querschnitten, die vor dem Lumen vorbeigehen, ein dreieckiger, in der Mitte mit Zellen (der Vorderwand des Blindsacks) erfüllter Raum frei unter der Basis des Zwischenhirns liegt (Fig. 2). Dicht

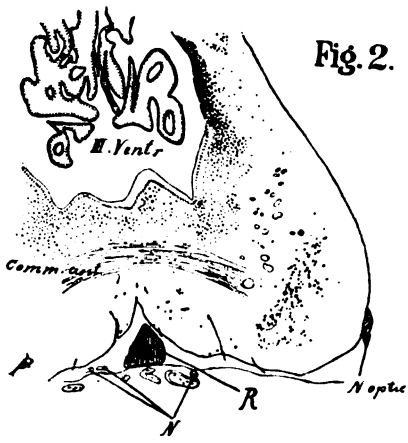


Fig. 2. Querschnitt durch das Zwischenhirn. Der Nerv *N* beiderseits schon ausgetreten. *R* Querschnitt durch den vordersten Teil der den Rec. praeopticus enthaltenden Hervorragung. Vergr. ca. 12.

hinter der vorderen Grenze dieser Prominenz entspringt aus den Ecken jenes Dreiecks jederseits ein markloser Nerv von außerordentlicher Feinheit (in Fig. 1 mit dem Pfeil bezeichnet; Fig. 2 *N*).

Der Verlauf der beiden Nerven ist ein symmetrischer. Sie ziehen eine Strecke weit in dem Raum zwischen der ventralen Seite des Gehirns und der Schädelbasis, den dort liegenden Gefäßen meist dicht angelagert, vorwärts, schmiegen sich, etwas lateralwärts ausbiegend, der Schädelbasis dicht an, steigen darauf allmählich an der Seitenwand der Schädelhöhle auf und senken sich in das feste Bindegewebe hinter der Nasenkapsel („Fontanelle“ WIEDERSHEIM) ein. In diesem Bindegewebe ziehen sie dorsal- und vorwärts empor und treffen daselbst auf den Olfactorius, neben dessen medialstem Bündel sie, zu keulenförmigen Gebilden verdickt, in die Nasenkapsel hineinziehen. Sie halten sich bis zum Ende stets dicht am medialsten Teil des Olfactorius. Die Verbindung mit demselben ist übrigens bei verschiedenen Exemplaren nicht die gleich innige. Bei den einen liegt reichliches Bindegewebe zwischen unserem Nerven und dem Olfactorius, bei anderen ist die Abgrenzung schwer zu erkennen, da der Nerv ganz in das Olfactoriusbündel eingesenkt liegt. Zum Schluß legen sich die

Digitized by Google

neuen Nerven, ungefähr wieder auf ihr früheres Volumen reducirt, dorsal auf die Nasenschleimhaut auf und enden in einer Zellanhäufung am vordersten Ende der Nase, dicht an der Oberwand der vorderen

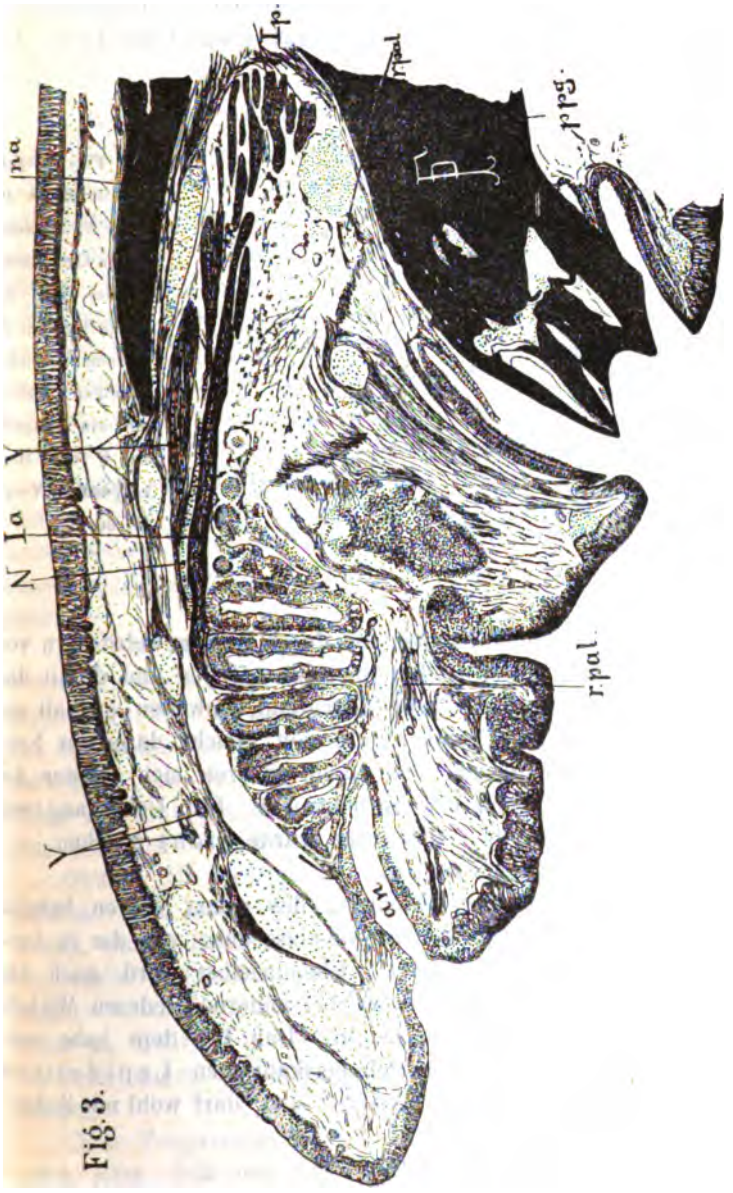


Fig. 3. Sagittalschnitt durch die Nase von Protopterus. Vergr. ca. 14. *an* vorderes Nasenloch. *na* Nasale. *ppg* Pteryopalatinum. *r. pal.* Ramus palatinus. *V* Nervus trigeminus. *Ia* vordere (mediale) Olfactoriusbündel. *Ip* hintere Olfactoriusbündel. *N* neuer Nerv.

Digitized by Google

Nasenöffnung. (Die entsprechende Gegend ist in Fig. 3 mit einem Pfeil bezeichnet.)

Der Bau des Nerven läßt ihn leicht vom Olfactorius unterscheiden, denn es liegen in ihm außer den gewöhnlichen marklosen Nervenfasern mit den umgebenden spindelförmigen, grobgranulirten Kernen rundliche Zellen mit großem, fast kugelrundem, fein granulirtem Kern (Fig. 4).

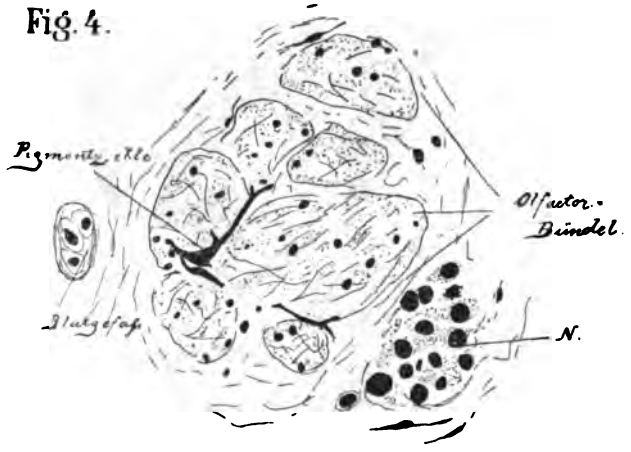


Fig. 4. Querschnitt durch den Nerv *N*, das anliegende Olfactoriusbündel mit den Querschnitten der dünnen, spindelförmigen Zellen, und ein Blutgefäß mit 3 roten Blutkörperchen. Vergr. ca. 60.

Die Zellen bilden kleine Haufen, die durch Bindegewebsfasern von einander getrennt sind. Der Gehalt an großen Zellen und damit das Volumen des Nerven wechseln sehr bedeutend, zuweilen enthält ein Querschnitt nur eine Zelle, und im übrigen gleicht dann der Nerv einem gewöhnlichen Olfactoriusbündel; dann mehren sich wieder die Zellen, während die Nervenfasern zurücktreten. Ein Uebergang von Fasern unseres Nerven in den Olfactorius wurde nicht gesehen.

So weit der anatomische Befund.

Ueber die morphologische Bedeutung des neuen Nerven behalte ich mir weitere Mitteilungen vor und verweise dabei auf die in Aussicht gestellte ausführlichere Arbeit. Ebendaselbst wird auch die Frage zu erörtern sein, ob sich etwa bei anderen niederen Wirbeltieren ein ähnlicher Befund herausstellt. Daß bei dem nahe verwandten Ceratodus und dem südamerikanischen Lepidosiren übereinstimmende Verhältnisse zu erwarten sind, darf wohl mit Sicherheit angenommen werden.

Freiburg i. B., im April 1894.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Die Bildung der Somatopleura und der Gefäfse beim Hühnchen.

Vorläufige Mitteilung von O. Drasch.

Mit 1 Figur.

In der Voraussetzung, daß man an Flächenbildern delaminirter Keimscheiben einen ungleich besseren Einblick in die Structurverhältnisse der Keimblätter gewinnen müßte, als an den senkrecht zur Keimscheibe hergestellten Schnitten allein, suchte ich nach einer Methode, um die beabsichtigte Zerlegung des Hühnchenkeimes auszuführen. Ueber dieselbe hier nur so viel: der ganze Dotter wird in 5-proc. Salpetersäure gebracht, nach der Fixirung des Keimes in toto ausgewaschen und dann die Keimscheibe außerhalb des Keimwulstes umschnitten. Alle späteren Hantirungen mit dem Keime geschehen von nun an ausschließlich auf einem schalenartigen Löffelchen. Die Länge des Krümmungsradius der Schale entspricht dem Radius der Dotterkugel, der Keim behält so, was immer mit ihm später vorgenommen wird, nahezu seine natürliche Wölbung bei. Ich habe nun Keimscheiben von der 4. bis zur 40. Stunde der Bebrütung in ihre einzelnen Bestandteile zerlegt und besitze über 200 derartige Präparate.

Die Entfernung des Ectoderms macht nach Durchtrennung der Verwachsungsstelle mit dem Mesoderm keine sonderlichen Schwierigkeiten. Sei es, daß dasselbe noch flächenhaft ausgebreitet ist, sei es, daß sich schon die Medullarrinne, die Gehirnblasen etc. gebildet haben, stets kann man es ganz abtragen. Unversehrt und in seiner natürlichen Anordnung bleibt dabei aber in allen Präparaten das noch mit dem Entoderm verbundene Mesoderm.

Obwohl ich nun an einer ganzen Reihe von solchen Flächenpräparaten, also Mesoderm mehr Entoderm, schon manches feststellen konnte, was an Schnittpräparaten leicht übersehen werden konnte und thatsächlich übersehen wurde, begnügte ich mich mit diesen nicht, sondern versuchte auch noch inneres und mittleres Keimblatt von einander zu isoliren, und zwar hauptsächlich in der Absicht, um über die Beziehungen der Blutinseln zu Ento- und Mesoderm ins Reine zu kommen.

Diese Präparation ist nun allerdings schwieriger und ich betone schon jetzt, daß hier nur Geduld und Ausdauer zum Ziele führen.

Digitized by Google

Auch kann diese Zerlegung nur in einer bestimmten Absicht praktisch ausgeführt werden, nämlich entweder in der, von ein und derselben Keimscheibe nur das Mesoderm oder nur das Entoderm als Flächenpräparat zu gewinnen. Beabsichtigt man das erstere, so muß der größte Teil des Entoderms geopfert werden, will man das Entoderm, so muß auf den größten Teil des Mesoderms verzichtet werden. Viele Keimscheiben, aus den verschiedenen Entwickelungsstadien, habe ich so hergestellt, daß ich an ihnen, nach der völligen Entfernung des Ectoderms, auf der einen Hälfte das Mesoderm, auf der anderen das Entoderm freilegte, um so an einem Präparate Kontrolle üben zu können.

Diese Flächenpräparate in Verbindung mit Schnitten überzeugten mich nun, daß:

1) die Blutinseln nur im mittleren Keimblatte und ausschließlich aus Zellen desselben entstehen, daß
2) die Somatopleura durchaus epigenetisch gebildet wird und daß
3) die Bildung der endothelialen Gefäßwand mit der Bildung der Somatopleura Hand in Hand geht.

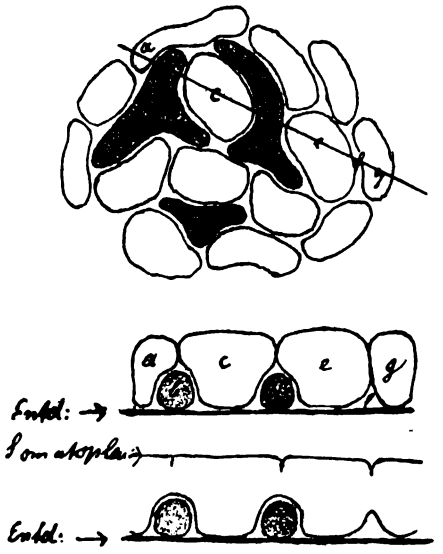
Wenn schon in der 10. bis 12. Bebrütungsstunde das intact delaminirte Mesoderm die Blutinseln gleichsam wie im Entwurfe deutlich erkennen läßt und die dem Mesoderm zugekehrte Oberfläche des Entoderms, an sich vollkommen glatt und eben, niemals vereinzelte Zellengruppen aufweist, wenn in allen folgenden Stadien das Mesoderm immer mit allen Blutinseln vom Entoderm sich ganz unversehrt abheben läßt und auch in allen diesen Stadien nie und nimmer den Blutinseln ähnliche Zellgruppen auf oder in dem Entoderm beobachtet werden können, so kann die Annahme, daß das Blut aus Zellen gebildet wird, welche aus dem Keimwalle in das Mesoderm wandern, unmöglich haltbar sein.

Die Bildung der Somatopleura leitet sich schon frühzeitig dadurch ein, daß sich am Mesoderm vorne Zellen über das Niveau des Blattes erheben, welche in ihrer Gesamtheit die Wandungen von im allgemeinen kreisförmig umschriebenen oder oblongen, gegen das Ectoderm offenen Nischen bilden. Diese Nischen nun schließen sich oben allmählich und werden so zu Blasen. Während der Verschluß sich vorne vollzieht, treten nach hinten und innen neuerdings Nischen auf, welche ihrerseits später ebenfalls wieder zu Blasen werden. An den Blutinseln, zu ihren Seiten gelagert und über ihnen zusammenstoßend, reiht sich Blase an Blase von den verschiedensten Größen. So schreitet die Bildung von Nischen und Blasen allmählich von vorne nach hinten

Digitized by Google

fort. Bevor aber dieser Proceß ganz bis hinten abgelaufen ist, findet an den vordersten Blasen ein Schwund der Blasenzwischenwände statt, welcher ebenfalls von vorn nach hinten weiterschreitet. Auf diese Weise werden die dem Ectoderm zugekehrten Blasenwände in ihrer Gesamtheit zur Somatopleura, und der ganze Vorgang hat sein Ende erreicht, wenn sämtliche Blasenzwischenwände geschwunden sind. Die aufmerksame Beobachtung der Präparate, welcher dieser Beschreibung zu Grunde liegen, lehrt aber auch, daß die sogenannten Gefäßsprossen Rückbildungsprocessen ihr Dasein verdanken.

Mit der Bildung der Somatopleura ist auch das ganze Gefäßsystem in der Area opaca und pellucida in seiner ersten Anlage hergestellt. Ich glaube, daß mich von einer eingehenden Besprechung der Bildung desselben das beigegebene Schema vorläufig enthebt. Darin stellen *b*, *d*, *h* Blutinseln, *a*, *c*, *e*, *g* Blasen, *f* und die übrigen Spalträume zwischen den Blasen Gefäßanlagen dar. Nur hat man sich die Blasen den Blutinseln eng anliegend vorzustellen. Bemerken möchte ich nur noch, daß in meinen Präparaten das ganze Gefäßsystem anfangs wirklich, so wie es das Schema zeigt, nur aus Rinnen besteht, welche zunächst noch durch das Entoderm zum Verschluß gebracht sind, analog der Vena omphalomeseraica. Erst später umwächst die Gefäßwand die Blutinseln nach unten und kommt auch so der Verschluß der übrigen Rinnen zustande.



Ich habe meine Untersuchungen begonnen und fortgesetzt zunächst ohne Rücksichtnahme auf die Litteratur. Bei Durchsicht derselben finde ich nun aber, daß schon AFANASIEFF[1]) nicht nur die Blasen und zwischen ihnen die Blutinseln gesehen, sondern auch die Beziehungen jener zur Gefäßwandbildung richtig aufgefaßt hat.

1) Wiener Sitzungsberichte, Bd. LIII, II. Abt. p. 560.

Digitized by Google

Doch widerruft er befremdender Weise in seiner späteren Arbeit[1]) seine ersten Angaben. Auch irrt er, daß er die Blutzellen aus der Wand der Gefäße entstehen läßt.

Nach ihm beschreibt nur KLEIN[2]) die Blasen ausführlich, welche er kurz Endothelblasen nennt. Er läßt aber ganz falsch nicht nur die Blasenwandung aus einer einzigen Zelle, „Brutzelle", sondern auch das Blut aus der Wandung der Blase in dieser selbst entstehen. Durch Sprossenbildung verbinden sich die Blasen zur zusammenhängenden Gefäßbahn.

AFANASIEFF und KLEIN konnten zur richtigen Auffassung der Blasen aus dem einfachen Grunde nicht kommen, weil sie viel zu vorgerückte Entwickelungsstudien ihren Untersuchungen zu Grunde legten.

KOELLIKER, welcher namentlich die Angaben KLEIN's sehr scharf bekämpft[3]), macht andererseits doch die Bemerkung, daß auch er unter Umständen die Blasen und in ihnen rote Zellen beobachtet habe und meint, „der hieraus abzuleitende Schluß ist wohl hinreichend klar". Was KOELLIKER damit sagen will, ist mir jedoch nicht verständlich.

Nachdruck verboten.

Ueber freie Nervenendigungen im Epithel des Regenwurms.

Von Privatdocent Dr. ALEXIS SMIRNOW.

Vorläufige Mitteilung.

[Aus dem physiologischen Laboratorium der Universität zu Kasan.]

Mit 3 Abbildungen.

Durch die Untersuchungen des verdienstvollen Gelehrten Prof. MICHAEL VON LENHOSSEK[4]) ist festgestellt, daß in dem Hautepithel des Regenwurms sensible Nervenzellen liegen, die nach LENHOSSEK den sensiblen Nervenzellen der Spinalganglien bei Wirbeltieren entsprechen. Diese Zellen sind die einzigen von dem genannten Autor im Deckepithel des Regenwurms constatirten nervösen Elemente. Diese

---

1) Bull. de l'Acad. de St. Petersbourg, XIII, p. 322—335. Mir bis jetzt nicht zugänglich. Referat nach KLEIN.

2) Wiener Sitzungsberichte, Bd. LXIII, II. Abt. p. 339.

3) KOELLIKER, Entwickelungsgeschichte, II. Aufl. p. 179.

4) Prof. Dr. MICHAEL VON LENHOSSEK in Basel, Ursprung, Verlauf und Endigung der sensiblen Nervenfasern bei Lumbricus. Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 39, 1892.

Digitized by Google

intraepithelialen Nervenzellen sind nach LENHOSSEK sehr zahlreich und fast über die ganze Hautoberfläche zerstreut, so daß man das Hauptepithel dieses Tieres „als exquisit nervöses Organ, ein diffuses Sinnesorgan" bezeichnen kann. In Bezug auf das etwaige Vorkommen von freien sensiblen Nervenendigungen im Hautepithel des Regenwurms sagt v. LENHOSSEK: „Im Besitze einer großen Anzahl gelungener Präparate kann ich nun das Vorkommen einer freien Nervenendigung in der Haut des Regenwurms mit großer Wahrscheinlichkeit ausschließen" (l. c. p. 116). Prof. GUSTAF RETZIUS[1]) bestätigt vollkommen die Angaben von LENHOSSEK, er sagt Folgendes: „Anderweitige freie Nervenendigungen sah ich ebensowenig wie v. LENHOSSEK im Hautepithel des Regenwurmes" (l. c. p. 12). Es hat also keiner von den beiden berühmten Forschern freie Nervenendigungen im Hautepithel des Regenwurms gesehen. In der älteren Litteratur findet man ebenfalls keine Angaben über freie Nervenendigungen in der Haut von Lumbricus. Hingegen ist es mir gelungen, bei dem genannten Wurm sehr zahlreiche, frei endigende, äußerst feine, größtenteils varicöse Nervenfäden sowohl in dem Epithel der äußeren Haut, als in dem Schleimhautepithel des Nahrungsschlauches aufzudecken. In Anbetracht des Interesses, das dieses Object bietet, halte ich es für angezeigt, meine Beobachtungen vorläufig kurz mitzuteilen.

Untersuchungsmethoden. Meine Untersuchungen wurden fast ausschließlich mit der schnellen GOLGI'schen Methode angestellt. Methylenblau wandte ich einige Mal an und zwar in einer Lösung von 0,02 Proc. in 0,5 proc. ClNa-Lösung. In dieser Färbeflüssigkeit blieben die Würmer 24 Stunden, wurden dann noch lebend herausgenommen und 3—5 Stunden der Luft ausgesetzt, wobei sie mit physiologischer Kochsalzlösung angefeuchtet wurden. Ich muß hier bemerken, daß die GOLGI'sche Methode bei richtiger Anwendung (mit, der Oertlichkeit und der Tierspecies entsprechender Modification) ebenso beweisende Präparate bietet wie die Methode EHRLICH's. In vielen Fällen ist erstere Methode sogar vorzuziehen. In Anwendung auf den Lumbricus und speciell auf dessen peripherisches Nervensystem kann ich folgende Modification der GOLGI'schen Methode empfehlen. Stücke des Regenwurms, die 1,5—2 cm messen, werden in eine Mischung gelegt, die aus einer 5-proc. Lösung von Kali bichromicum und einer 1-proc. Osmiumlösung zu gleichen Teilen besteht. Nach 5—28 Tagen werden die Stücke herausgenommen und auf 24—36 Stunden in eine 0,75- bis

1) Prof. Dr. GUSTAF RETZIUS, Das Nervensystem der Lumbricinen. Biologische Untersuchungen, Neue Folge III, Stockholm 1892.

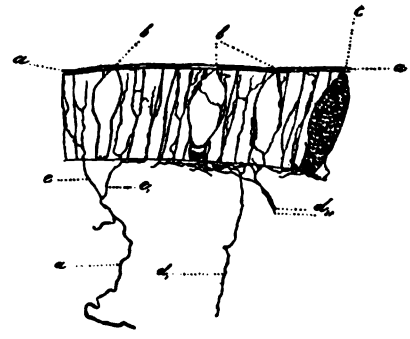
Digitized by Google

1-proc. Lösung von salpetersaurem Silber übertragen. Die so bearbeiteten Stücke wurden in 70-proc. Alkohol abgespült und in Hollundermark geschnitten, die Schnitte entwässert, in Terpentin aufgehellt und in Dammar eingebettet. Die so hergestellten Präparate zeigten mit überraschender Deutlichkeit die äußerst feinen, varicösen, frei endigenden Nervenfäden, die in Bezug auf Eleganz und Schärfe den durch Methylenblau gefärbten Nervenfäden nichts nachgaben. Leider gelang mir die Methylenblaufärbung bei Würmern verhältnismäßig selten.

Die Nervenendigungen im Epithel der Haut.

Im Hautepithel von Lumbricus muß man nach den Untersuchungen von v. Lenhossek und Retzius 3 Arten von Zellen unterscheiden: Stützzellen, Schleimzellen und sensible Nervenzellen. Die letzteren sind nach den Untersuchungen der genannten Autoren die einzigen nervösen Elemente in dem Hautepithel des Lumbricus. Schon die überaus große Anzahl von Schleimzellen im Hautepithel und die mannigfaltigen Sensationen, die dieser Wurm bei verschiedenen äußeren Reizen kundgiebt, ließen mich voraussetzen, daß in dem Hautepithel außer den Nervenzellen noch andere nervöse Elemente und namentlich freie Nervenendigungen vorhanden sind. Diese Voraussetzung hat sich denn auch vollkommen bestätigt. Es hat sich herausgestellt, daß hier, wie bei Wirbeltieren, das Hautepithel von einer überaus großen Menge frei endigender Nervenfäden durchsetzt wird, die bis an die äußere Grenze, d. h. fast bis zur Cuticula reichen. Fig. 1 stellt einen Querschnitt von einem Regenwurm dar, nach Bearbeitung mittelst der Golgi'schen Methode. Die Epithelzellen zeigen keine Imprägnation durch das Chromsilber, ihre Contouren treten unscharf hervor, etwas klarer erscheinen die Grenzen der Schleimzellen, die, wie es scheint, in verschiedenen Phasen ihrer Thätigkeit sich befinden; einige von diesen Zellen (*b*, *b*) zeigen einen hellen, fast durchsichtigen Inhalt, andere (*c*) enthalten eine große Anzahl von stark lichtbrechenden Secretionskörnern. Nach außen sind alle Epithelzellen von einer dünnen, durchsichtigen Cuticula (*a*) bedeckt, die an den Stellen, wo ihr Schleimzellen anliegen, Oeffnungen besitzt. Die im Epithel frei endi-

Fig. 1.



Digitized by Google

genden Nervenfasern (d, d', d'') verlaufen anfangs als stärkere Stämmchen (die in der Zeichnung fehlen) in der Längsmuskelschicht, geben darauf dünnere Zweige ab, die die circuläre Muskelschicht durchsetzen oder an der Grenze zwischen beiden Muskelschichten weiter ziehen. Diese Zweige gehen in noch feinere Nervenbündel und einzelne Nervenfäden über, die in ihrem Verlauf sich dem Epithel nähern und ein subepitheliales Geflecht bilden. Einige Nervenfäden (e, e_1) treten, ohne an dem subepithelialen Geflecht zu participiren, direct in das Epithel ein, um dort frei zu endigen. Weitaus der größere Teil der intraepithelialen Fäden stammt jedoch aus den Nervenfasern des subepithelialen Geflechts, die sich wiederholt teilen und schließlich in varicöse Fäden übergehen. Diese letzteren treten entweder sofort unter rechtem oder mehr weniger stumpfem Winkel in das Epithel ein oder verlaufen noch eine Strecke weit unter dem Epithel, um schließlich in das Epithel einzutreten. Die in das Epithel eingedrungenen Nervenfäden teilen sich wiederholt und gehen schließlich in feinste varicöse Fäden über, die im Epithelstratum auf verschiedener Höhe frei endigen, und zwar entweder zugespitzt oder knopfförmig verdickt. Einige der intraepithelialen Nervenfäden erreichen fast die Oberfläche des Epithels, biegen aber unterhalb der Cuticula bogenförmig um und verlaufen eine Strecke weit nach abwärts, um in verschiedener Höhe frei zu endigen. Eine jede in das Epithel eintretende Nervenfaser bildet also durch successive Abgabe feinster terminaler Fäden eine Anzahl von „Endbäumchen", deren freie Enden zwischen den Epithelzellen liegen.

Fig. 2.

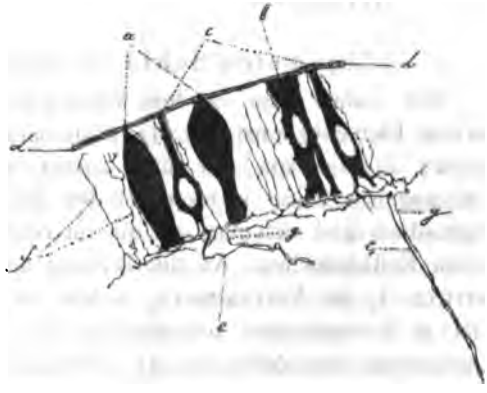


Fig. 2 stellt ebenfalls einen Querschnitt aus dem Lumbricus dar, bearbeitet nach Golgi. Hier sind auf kurzer Strecke alle drei Arten von Zellen, die im Epithel vorkommen, imprägnirt und außerdem die intraepithelialen, frei endigenden Nervenfäden. Die Schleimzellen (a) sind in ihrem basalen Teile stärker imprägnirt, als in dem äußeren, mit Secret gefüllten; bei einer Zelle scheint die Oeffnung unmittelbar in den cuticulären Porus, der auch mit Chromsilber imprägnirt ist,

Digitized by Google

überzugehen. In der Stützzelle (*b*), ebenso wie in den zwei Nervenzellen (*c*) hat sich der Kern viel schwächer gefärbt und zeigt im Präparat eine andere Nuance, als das Zellprotoplasma. Die Stützzelle (*b*) zeigt am basalen Ende zwei Füße, die an ihrem freien Ende in feine Zacken auslaufen. Beide Nervenzellen (*c*) spalten sich an ihrem basalen Ende in zwei Fortsätze, von denen der eine in eine centripetale Nervenfaser übergeht (d. i. der Axencylinderfortsatz), während der andere, in der Zeichnung links liegende Fortsatz in feine Fibrillen übergeht, die subepithelial verlaufen — das sind Protoplasmafortsätze. An der Nervenzelle, die in der Zeichnung rechts liegt, sieht man von dem Axencylinderfortsatz unweit vom Zellkörper mehrere, verschieden dicke Fasern abgehen, die eine Strecke weit unter dem Epithel verlaufen. Sie sind wohl als Protoplasmafortsätze aufzufassen. Der andere Fortsatz dieser Zelle spaltet sich in zwei Reiser, die nicht weiter zu verfolgen sind. Außer den Nervenzellen sieht man hier ebensolche frei endigende intraepitheliale Fäden (*f*), wie in Fig. 1. — In Fig. 2 zeigt die Cuticula die feine, schon von Lenhossek und Retzius beschriebene Strichelung. Die Striche stehen perpendiculär zur Oberfläche des Epithels. Die Strichelung der Cuticula ist häufig schärfer ausgebildet an den Stellen, wo sich die äußeren Enden der Nervenzellen mit der Cuticula berühren, worauf bereits G. Retzius aufmerksam macht, ebenso wie auf die hügelartige Verdickung der Cuticula, die an diesen Stellen manchmal vorkommt. Ob diese Strichelung von einer Canalisation der Cuticula abhängt, kann ich ebensowenig entscheiden wie Prof. G. Retzius.

Allgemeine Schlüsse und Betrachtungen.

Wir haben also in dem Hautepithel des Regenwurms folgende nervöse Elemente constatirt: 1) Lenhossek's sensible, terminale Nervenzellen; 2) die von mir hier zuerst beschriebenen freien Nervenendigungen. Diese intraepithelialen Nervenfäden sind büschelförmig angeordnet und erinnern an die im centralen Nervensystem beschriebenen Endbäumchen. An der Bildung des subepithelialen Plexus concurriren 1) die Nervenfasern, welche in das Epithel eindringen, um dort in Endbäumchen auszulaufen; 2) die Axencylinderfortsätze der Lenhossek'schen Zellen und 3) die Protoplasmafortsätze dieser letzteren. Sowohl die Axencylinderfortsäte der Lenhossek'schen Zellen, als die im Epithel frei endigenden Nervenfasern verlaufen in denselben Nervenstämmchen mit den motorischen Fasern. Sowohl die motorischen wie die sensiblen Fasern konnte ich an einigen Präparaten bis in die Hauptstämme der Ganglienkette des Bauchstranges verfolgen. Die Axen-

Digitized by Google

cylinderfortsätze der LENHOSSEK'schen Zellen und die im Epithel frei endigenden Nervenfasern sind von einander vollkommen unabhängig und anastomosiren nicht unter einander auf ihrem Verlauf von dem Epithel bis zu den centralen Ganglien. Die freien intraepithelialen Nervenendigungen haben wahrscheinlich verschiedene physiologische Dignität, je nach den Beziehungen, die sie zu diesen oder jenen zelligen Elementen des Epithels besitzen, andererseits hängt ihre physiologische Bedeutung von den Verbindungen ab, die sie mit den Nervenzellen der Centralganglien eingehen. Unter den frei endigenden intraepithelialen Nervenfäden giebt es wahrscheinlich außer sensiblen auch secretorische Fasern. Zu den letzteren gehören wahrscheinlich die Fäden, welche den Schleimzellen anliegen und selbige umspinnen. Dieser Schleimzellen giebt es hier eine so große Menge, daß man die Haut des Regenwurms nicht nur „als ein exquisit nervöses Organ, als diffuses Sinnesorgan" (LENHOSSEK l. c. p. 115) bezeichnen kann, sondern auch als diffuses secretorisches, Schleim absonderndes Organ. Höchst interessant erscheinen die häufig sehr nahen Beziehungen der freien intraepithelialen Nervenendigungen, d. h. der Endbäumchen zu den LENHOSSEK'schen sensiblen Zellen; ich habe häufig gesehen, daß diese feinen Fäden den imprägnirten LENHOSSEK'schen Zellen unmittelbar anlagen oder dieselben umringten, und falls diese Zellen nicht imprägnirt waren, so wurde ihre Form durch die sie umspinnenden Fäden angedeutet. Es ist sehr wünschenswert, das Verhalten dieser Fäden zu den Zellen mit der Methylenblaufärbung zu prüfen, womit ich eben beschäftigt bin.

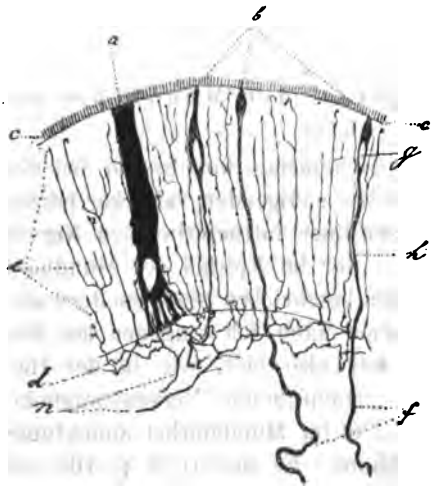
Die Nervenendigungen im Epithel der Mundhöhle und des Darmrohres.

Im Epithel des ganzen Nahrungsschlauches konnte ich bei dem Regenwurm eine überaus große Menge frei endigender, varicöser feinster Nervenfäden constatiren. Was die sensiblen intraepithelialen Nervenzellen anlangt, so habe ich sie nicht nur im Epithel der Mundhöhle gesehen, wo sie bereits von G. RETZIUS beschrieben sind, sondern auch im Oesophagus. Im Epithel des Darms habe ich hingegen nur freie Nervenendigungen gesehen. Es ist mir also hier, wie in der Haut des Lumbricus zuerst gelungen, freie intraepitheliale Nervenendigungen aufzudecken. RETZIUS hat diese Fäden im Mundepithel andeutungsweise gesehen, doch nicht sicher erkannt. Er sagt (l. c. p. 16): „In einem Präparate glaubte ich im Epithel senkrecht und fast bis zur Cuticula emporsteigende, sogar sich teilende und frei endigende Nervenfasern zu sehen; indem aber solche Bilder nicht weiter erschienen,

Digitized by Google

dürften es wohl nur die erwähnten feinen Zellen sein, welche freie Nervenendigungen vortäuschten." — Vor ihrem Eintritt in das Epithel des Nahrungsschlauches bilden die Nerven ein subepitheliales Geflecht. Die aus diesem letzteren sich entwickelnden Nervenfäden teilen sich innerhalb des Epithels in noch feinere varicöse Fäden, die entweder an dem gegen das Darmlumen gekehrten Rande der Zelle ihr Ende finden, oder sie endigen tiefer, ohne das freie Zellende erreicht zu haben. Auch hier wie in der Haut bilden die freien Nervenendigungen Endbäumchen oder Büschel. Die von G. Retzius im Epithel des Mundes beschriebenen sensiblen Nervenzellen habe ich, wie erwähnt, auch im Epithel des Oesophagus gesehen. Diese zelligen Gebilde besitzen hier aber eine andere Form, als die Lenhossek'schen Zellen in der Haut. Es sind fadenförmige Gebilde, die die ganze Dicke der Epithelschicht einnehmen und an dem freien, gegen das Darmlumen gekehrten Ende kolbenförmig verdickt erscheinen. Das freie kolbenförmige Ende verjüngt sich an dem basalen Zellende und geht in einen faserförmigen Fortsatz über, der, ohne sich zu teilen, in das subepitheliale Gewebe eindringt; hier schlängelt er sich vielfach und kann häufig auf großer Strecke verfolgt werden. Diese zelligen Gebilde hält G. Retzius, wie gesagt, für sensible Nervenzellen, er vermutet in ihnen Geschmackszellen. Sie sind sehr zahlreich, ihr einziger Fortsatz macht den Eindruck einer röhrenförmigen (hohlen) Faser und participirt nicht an der Bildung des subepithelialen Geflechts. Er durchsetzt das Geflecht unter rechtem oder mehr weniger spitzem Winkel, und nur selten verläuft er eine kurze Strecke subepithelial.

Fig. 3.



Die obige Beschreibung wird durch Fig. 3 erläutert, die einen Querschnitt aus dem oberen Teile des Oesophagus des Regenwurms darstellt. Die Epithelschicht des Oesophagus ist einschichtiges, cylindrisches Flimmerepithel; die Flimmerhaare (*c*) besitzen eine beträchtliche Länge. Unter den Epithelzellen kann man zwei Arten unterscheiden: 1) Stützzellen (*a*) mit einem Fuß, der nicht selten in mehrere

Digitized by Google

protoplasmatische Fortsätze gespalten ist; letztere laufen in feine Protoplasmafäden aus, die bis an die bindegewebige Unterlage reichen; 2) eigentümliche Zellen, die G. Retzius für sensible Nervenzellen hält. Diese Zellen (*b*) erscheinen an ihrem freien Ende kolbenförmig verdickt oder spindelförmig verbreitert (die Zelle links auf der Zeichnung). Die Zellen enthalten ovale, häufig stark in die Länge gezogene Kerne (*g*); unterhalb des Kernes verdünnt sich allmählich der Zellkörper und geht ohne scharfe Grenze in einen scheinbar röhrenförmigen, ziemlich dicken Fortsatz (*f*) über, der häufig zickzackförmig verläuft und nicht selten auf größere Strecken im umgebenden Gewebe verfolgt werden kann. Der verjüngte Teil der Zelle (*h*) und der sich an ihn unmittelbar anschließende Fortsatz imprägniren sich viel schwächer, als der verdickte Teil der Zelle, wobei die Imprägnation mit dem Silbersalz an den Rändern des Fortsatzes intensiver ist, als in dem axialen Teile, der heller erscheint und zum Teil von schwärzlichen Krümeln und Brocken erfüllt ist. Unter diesen Bedingungen macht der Fortsatz den Eindruck eines hohlen Gebildes, einer Röhre, deren Lumen z. T. von krümligen Massen erfüllt ist (conf. die mittlere Zelle *b*, Fig. 3). Dieser eigentümliche Bau läßt mich vorläufig zweifeln an der nervösen Natur dieser Gebilde. Aus dem Nachbargewebe ziehen Nervenfasern (*n*) gegen das Epithel, sie teilen sich wiederholt und bilden ein subepitheliales Geflecht (*d*), aus welchem feine varicöse Nervenfäden in das Epithel eintreten, wo sie sich in noch feinere varicöse Fäden auflösen (*e*), die zwischen den Epithelzellen in verschiedener Höhe ihr Ende finden. Einige von diesen frei endigenden Nervenfäden liegen den Zellen zweiter Art (*b*) unmittelbar an.

Abgesehen von den beschriebenen nervösen Elementen habe ich mehrere Mal Nervenzellen gesehen, die in dem das Darmrohr und den Oesophagus umgebenden Gewebe lagen; von diesen Zellen aus gingen ein oder mehrere Fortsätze in die Wand der genannten Organe, wo sie sich wiederholt teilten in eine Menge von Zweigen, die in das Epithel ausstrahlten, wo sie entweder wiederum Teilungen eingingen oder ungeteilt zwischen den Epithelzellen verliefen, um in verschiedener Höhe frei zu endigen. Von diesen Nervenzellen ging noch ein Fortsatz ab, der sich aber nur auf ganz kurzer Strecke verfolgen ließ in dem Gewebe, in welchem der zugehörige Zellkörper lag. Dieser Fortsatz ist wahrscheinlich der Axencylinderfortsatz, während die in das Epithel eindringenden und dort frei endigenden Fortsätze als protoplasmatische aufzufassen sind.

Die Blutgefäße des Regenwurms werden häufig von größten-

Digitized by Google

teils varicösen Nervenfäden umsponnen; ich habe gleich G. Retzius mehrere Mal multipolare Nervenzellen gesehen, die in der Nähe der Gefäße lagen. Die Fortsätze dieser Zellen umspannen die Gefäße und gingen in feine varicöse Nervenfäden über. Somit werden die Blutgefäße des Lumbricus, die eine eigene Endothelwand besitzen (und die größeren von ihnen auch eine circuläre Muskelschicht), von Nerven und nervösen Zellfortsätzen umsponnen, denen wahrscheinlich die Bedeutung von Vasomotoren zukommt.

Kasan, im Februar 1894. (Eingegangen am 22. März.)

Nachdruck verboten.

Zur Anatomie der Knöchelchen des mittleren Ohres bei Amphibien und Reptilien.

Vorläufige Mitteilung.

Von N. Iwanzoff, Privatdocent der Universität Moskau.

Seit den neueren Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung des Schädels beginnen die sogenannten Gehörknöchelchen, welche in der Höhle des mittleren Ohres liegen und denen früher fast gar keine morphologische Bedeutung zugeschrieben war, in der vergleichenden Anatomie eine sehr wichtige Rolle zu spielen. Diese Untersuchungen haben gezeigt, daß die Gehörhöhle der höchsten Wirbeltiere samt der Eustachischen Röhre, welche dieselbe mit der Schlundhöhle verbindet, mit der Kiemenspalte der Fische und die Gehörknöchelchen mit Teilen der knorpeligen oder knöchernen Bogen, welche die Visceralspalten von einander scheiden, homologisirt werden müssen. Bei den Säugetieren erscheinen diese Knöchelchen als Aequivalente der oberen Teile des Mandibular- und Hyoidbogens, bei den Vögeln, Reptilien und Amphibien, welche den Mandibularbogen in seinem unversehrten Zustande behalten, sind dieselben den oberen Teilen des Hyoidbogens allein homolog, den Teilen, welche bei den Fischen in ihrer unversehrten Form existiren und unter dem Namen des Hyomandibulare und Symplecticum bekannt sind. Aber die Visceralbogen liegen zwischen den Visceralspalten, und speciell das Hyomandibulare und Symplecticum liegen hinter dem Spalte, welcher zwischen dem Mandibular- und Hyoidbogen sich befindet, wo ein solcher existirt. Auf welche Weise können denn die Knöchelchen des mittleren Ohres, welche ihnen homolog sind, in der Höhle des mittleren Ohres liegen, wenn die letztere der ent-

Digitized by Google

sprechenden Visceralspalte äquivalent ist? Offenbar kann, wenn die Homologie richtig ist, der Sitz der Gehörknöchelchen in der Höhle des mittleren Ohres nur eine secundäre, nicht primäre Erscheinung sein. Auf welche Weise eine solche Lageveränderung stattfindet, kann auf zweierlei Art verfolgt werden — entweder durch embryologische Untersuchungen oder durch den Vergleich der höheren Formen mit den niederen. Da ich nicht hinreichendes embryologisches Material besaß, so blieb mir nur der zweite Weg übrig, und jetzt habe ich es für Amphibien (Urodelen und Anuren) und einen Teil der Reptilien an dem Material gethan, das mir dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Hofrats O. Bütschli, welchem ich mich verpflichtet fühle meinen innigsten Dank auszusprechen, zur Verfügung stand.

Der Kürze und der Bequemlichkeit der Darstellung wegen werde ich hier nur die Schlüsse, zu welchen mich meine Beobachtungen geführt haben, mitteilen.

Bei den Fischen existiren, wie es bekannt ist, das Hyomandibulare und Symplecticum in ihrem unversehrten Zustande und liegen hinter der Visceralspalte zwischen dem Mandibular- und Hyoidbogen, welche im erwachsenen Zustande entweder sich ganz verschließt oder in der verkürzten Gestalt in der Form des sogenannten Spritzloches nachbleibt. Deshalb treten die Fische nicht in den Kreis meiner Untersuchung.

Bei den Amphibien existiren Hyomandibulare und Symplecticum als solche nicht mehr, sondern sie verschwinden entweder spurlos, höchstens in der Form eines Bandes erscheinend, oder verwandeln sich in die Gehörknöchelchen, welche das Trommelfell mit der Fenestra ovalis verbinden. Dabei liegen sie entweder ganz hinter der Höhle des mittleren Ohres, wo eine solche existirt, oder stülpen sich in deren hintere Wand von oben und von hinten ein. Eine solche Einstülpung wird bei den höheren Amphibien und einigen Reptilien immer größer und größer. Aber die eingestülpten Teile bleiben noch an der Hautduplicatur hängen und liegen auf solche Weise, genau zu sagen, noch außerhalb der Höhle des mittleren Ohres selbst. Diese Duplicatur wird immer dünner und dünner und resorbirt sich endlich bei dem Crocodil vollständig, und auf solche Weise geraten die bezeichneten Knöchelchen in die Höhle des mittleren Ohres.

Die Knöchelchen des mittleren Ohres bei den Amphibien bestehen im Typus aus zwei Teilen — aus einem kleinen rundlichen Stapes, welcher die Fenestra ovalis zudeckt, und einer Columella, welche von demselben zu dem Trommelfell abgeht. Der Stapes hat, wie seine Entwickelungsweise zeigt, durchaus einen cranialen Ursprung und hat

Digitized by Google

mit dem Visceralbogen nichts gemein. Ich habe gefunden, daß fast bei allen von mir untersuchten Amphibien an dem Stapes sich mit seinem vorderen Ende der Musculus protrahens scapulae (Ecker) syn. M. levator scapulae (Fürbringer) befestigt. Ich kann dasselbe nicht genau in Betreff der Pipa americana sagen, da zu meiner Verfügung ein Exemplar war, das in schlechtem Spiritus seit dem Jahre 1881 gelegen und bei welchem alle Muskeln ausgeschleimt waren; auch in Betreff der Menopoma, da ich das schon fertige Skelet benutzte. Weiter bei Proteus ist der Musculus levator scapulae sehr schwach entwickelt, wird vorn sehr dünn und geht in ein kaum merkbares Band über, welches, ohne in den Schädel zu gelangen, verschwindet. Offenbar wird er hier resorbirt.

Bei den Reptilien befestigt sich der Musculus, welcher dem M. protrahens scapulae homolog ist, an dem Proc. transv. des ersten Halswirbels, ohne in den Schädel zu gelangen. Das läßt uns zweifeln, ob bei den Reptilien der dem Stapes der Amphibien genau entsprechende Teil sich findet. Hoffmann weist übrigens darauf hin, daß bei den Schildkröten das proximale Ende des Gehörknöchelchens sich entwickelt, indem es sich von dem Schädel abgliedert. In jedem Falle ist der Stapes bei den Amphibien stärker entwickelt und ist von dem Gehörknöchelchen selbst abgesondert, was in Verbindung mit der Befestigung des erwähnten Muskels an demselben gestellt werden muß.

Die Columella ist wie bei den Amphibien, so auch bei den Reptilien nach einem und demselben Typus gebaut. Sie besteht aus einem langen mittleren, knöchernen Teile und Endteilen, welche gewöhnlich knorpelig bleiben. Bei den Anuren und Reptilien giebt der distale Teil gewöhnlich zwei Fortsätze ab, von denen der eine sich an den paroccipitalen Teil des Schädels befestigt, der andere an dem Trommelfelle liegt. Die Form dieses Teiles kann sich übrigens sehr compliciren. Parker giebt folgende Benennungen den Teilen der Columella des Frosches: den proximalen Teil nennt er Interstapediale, den mittleren Mediostapediale und den distalen Extrastapediale. Es scheint mir zweckmäßiger, sie Inter-, Medio- und Extracolumellare zu nennen, um die Verwechselung mit Stapes, der mit ihnen, wie erwähnt wurde, nichts gemein hat, zu vermeiden.

Jetzt illustrire ich das oben Gesagte an einigen von mir studirten Formen, welche das größte Interesse darbieten. Ich fange mit dem Frosche an, da bei demselben die uns interessirenden Teile sehr typisch entwickelt sind.

Bei Rana esculenta, viridis, mugiens, wie auch bei Bufo, Hyla, Alytes ist der Bau des mittleren Ohres und der entsprechenden

Digitized by Google

Knöchelchen so ähnlich, daß man dieselben zugleich abhandeln kann. Die Trommelhöhle bietet samt der Eustachischen Röhre die Form zweier breiten, aber kurzen Trichter dar, welche mit ihren verengten Enden so zusammengebunden sind, daß sie einen Winkel bilden. Das breite Außenende ist auf den Trommelknorpel gespannt und mit dem Trommelfelle verschlossen; das innere bildet die Eustachische Oeffnung. Von deren topographischer Lage werde ich nicht ausführlich sprechen, da es den Lesern gewiß bekannt ist. Auf der hinteren Oberfläche des Schädels außen vom Foramen magnum liegt, wie es bekannt ist, der Condylus, hinter demselben das Foramen pro nervo vago, und noch mehr nach außen die elliptische Oeffnung, die mit einem Knorpelplättchen zugedeckt ist — Fenestra ovalis und Stapes. An den Stapes stößt mit ihrem Proximalende die Columella an, welche auf der hinteren Wand des mittleren Ohres liegt. Wenn man die Columella vorsichtig entfernt, so entsteht auf der hinteren Wand der Höhle des mittleren Ohres eine rundliche Oeffnung, durch welche sich das distale Ende der Columella und besonders der Fortsatz, der mit seinem Ende an die Mitte des Trommelfelles stößt, hinzieht. Der andere Fortsatz dieses Teiles befestigt sich, wie ich schon erwähnt hatte, an dem paroccipitalen Teile des Schädels. Dennoch, vorsichtig präparirend, kann man sich überzeugen, daß diese Oeffnung in der Wirklichkeit nicht existirt, sondern dadurch entsteht, daß die hintere Wand der Höhle des mittleren Ohres sich mit dem distalen Ende der Columella, das sie einhüllt, in die Trommelhöhle hineinstülpt. Am besten ist es zu sehen, wenn man eine Hälfte des Trommelfelles, am bequemsten die hintere, entfernt. Dann kommt in ihrer ganzen Strecke die genannte Einstülpung, welche das distale Ende der Columella enthält, an den Tag. Sie erscheint als Duplicatur, welche die Form eines dreieckigen, zwischen dem Trommelknorpel und der Membrana tympani ausgespannten Häutchens hat und in seiner freien Seite das distale Ende der Columella enthält. Auf Einzelheiten will ich nicht eingehen und wende mich zu den anderen Formen.

Bei Pelobates fuscus giebt es weder Trommelfell noch Trommelhöhle; aus zwei Trichtern unseres Schema ist hier auf solche Weise nur einer geblieben. Die Eustachische Röhre ist auch reducirt und hat die Form eines kleinen, an seinem distalen Ende verschlossenen Trichters. Die Columella ist durch zwei (nicht durch ein, wie Parker meint) sehr kleine Knöchelchen, die in einem Bande, welches vom Stapes zum oberen Teile des herabsteigenden Zweiges des Squamosum abgeht, dargestellt.

Bei Bombinator igneus existirt die Trommelhöhe auch nicht, ob-

Digitized by Google

gleich die Eustachische Röhre ein wenig mehr als bei dem Pelobates entwickelt ist. Der Hyoidbogen befestigt sich mit seinem oberen Ende nicht unter der Fenestra ovalis, wie bei allen anderen Formen, sondern am Stapes. Von diesem Ende geht ein kurzes Band, welches sich an dem Quadratknorpel befestigt, ab. Auf solche Weise nimmt dieser Teil sammt dem genannten Bande dieselbe Lage an, die das Band mit dem Columellarknöchelchen bei dem Pelobates hat. So kann man sich denken, daß hier der Hyoidbogen noch nicht in das Hyomandibulare und Hyoideum zergliedert ist. Aber man kann solche Lage auch durch die Reduction erklären — dadurch, daß die Columella (welche dem Hyomandibulare entspricht) durchaus verschwunden ist (wozu Pelobates die Vorbereitung darbietet) und das Hyoideum mit seinem oberen Teile ihre Stelle angenommen hat. Die definitive Antwort kann nur das Studium der Entwickelungsgeschichte geben.

Pipa americana bietet wie im Bau des Schädels, so auch des mittleren Ohres viele, sehr eigentümliche Besonderheiten, mit denen sich aufzuhalten zu lange währte. Deshalb werde ich nur darauf hinweisen, daß wir hier nur eine unpaare Eustachische Oeffnung haben. Aber wenn man die Lagerung der Teile in Betracht nimmt, so muß man denken, daß dies hauptsächlich durch das Auswachsen und Aufschieben der Pterygoidknochen bedingt ist. Ein von außen sichtbares Trommelfell giebt es nicht, und die Columella liegt ganz außerhalb der Höhle des mittleren Ohres.

Bei den Urodelen existiren weder die Trommelhöhle noch die Eustachische Röhre, und die Gehörknöchelchen erscheinen in viel einfacherer Form. Aus dieser Ordnung habe ich folgende Arten untersucht: Siredon, Triton, Salamandra, Menopoma und Proteus. Ich werde mich nur auf Siredon und Triton beschränken, da wir bei den anderen Formen ungefähr dasselbe haben.

Bei Siredon befestigt sich der Musculus protrahens scapulae mit seinem proximalen Ende am rundlichen Knorpel auf der hinteren Wand des Schädels. Parker und Wiedersheim halten diesen Knorpel einfach für einen Teil des Knorpelschädels, um so mehr, da er schwach von dem letzteren abgegrenzt ist. Aus dem nachgewiesenen Grunde nehme ich ihn für den Stapes, um so mehr, als er demselben auch nach seiner Lage entspricht. Deshalb ist der Teil, welchen die genannten Autoren als Stapes annehmen, nämlich die teils knöcherne, teils knorpelige und bindegewebige Bildung, die vom Stapes zum Quadratknorpel und Squamosum geht, und dieselbe Lage, wie das Band mit den Columellarknöchelchen bei Pelobates hat, für die Columella zu halten. Auf diese

Digitized by Google

Weise erscheint die gewöhnliche Behauptung, daß bei den Urodelen die Columella gar nicht existirt, für Siredon und einige andere Formen irrthümlich.

Desgleichen befestigt sich bei Triton an den Stapes der Musculus protrahens scapulae, aber die Columella existirt in der That nicht.

Von Reptilien habe ich bis jetzt Lacerta, Monitor, Alligator und Hatteria untersucht.

Bei Lacerta und Monitor ist der Bau der Höhle des mittleren Ohres und der Gehörknöchelchen ziemlich ähnlich. Wir haben dieselben zwei Trichter, wie bei den Fröschen, aber viel kürzer. Durch die breite elliptische Eustachische Oeffnung erscheint die die Höhle des mittleren Ohres durchkreuzende Columella, welche mit ihrem proximalen Ende die Fenestra ovalis zudeckt und mit dem distalen an das Trommelfell stößt. Auf den ersten Blick scheint sie in der Höhle selbst zu liegen. Aber, wenn man vorsichtig die Schleimhaut der letzteren entfernt, ist es nicht schwer, sich zu überzeugen, daß wir es mit einer einfachen Einstülpung zu thun haben. Die Gehörknöchelchen dieser Formen sind im Typus denen des Frosches ähnlich gebaut, mit dem Unterschiede, daß das Extracolumellare mit secundären Fortsätzen, welche zur Befestigung verschiedener Bande dienen, complicirt ist und daß es keinen abgesonderten Stapes giebt.

Bei dem Crocodil ist die Höhle des mittleren Ohres sehr complicirt gebaut, und deren Wände sind in ihrer ganzen Strecke von Knochen umgeben. Die Columella ist ziemlich ähnlich der Columella der Eidechsen, aber wenn man das Trommelfell abnimmt, kann man sogleich sehen, daß sie schon vollständig in der Höhle des mittleren Ohres liegt. Eine anhängende Duplicatur giebt es nicht mehr. Außerdem bietet das Crocodil noch zwei Eigentümlichkeiten dar. Erstens ist jene Eustachische Oeffnung unpaarig, wie wir es bei der Pipa schon gesehen haben, was sich ebenso durch das Auswachsen der anliegenden Knochen, aber nicht so sehr der Flügelbeine, als des Basioccipitale und des Quadratknochens erklärt. Zweitens ist die Höhle des mittleren Ohres bei dem Crocodil durch verschiedene Auswüchse, welche nicht nur in die Schädelknochen selbst, sondern auch in den Unterkiefer eindringen, höchst complicirt.

Bei Hatteria existirt das Trommelfell nicht. Die Columella liegt außerhalb und oberhalb der Eustachischen Höhle, die einen breiten Auswuchs nach vorn, oben und ein wenig nach außen bildet. Hatteria bietet die interessante Eigentümlichkeit, welche schon mehrmals die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, daß die Columella derselben mit ihrem distalen Ende unmittelbar in das Hyoideum übergeht, anschaulich

Digitized by Google

zeigend, daß die Columella nichts anderes als der abgegliederte und modificirte obere Teil des Hyoidbogens ist. Dasselbe haben wir übrigens auch bei dem Crocodil, mit dem Unterschiede, daß hier das Hyoideum und das distale Ende der Columella nicht unmittelbar ineinander übergehen, sondern mit Bändern verbunden sind.

Die Beschreibung anderer Eigentümlichkeiten im Baue der Gehörknöchelchen würde die Grenzen einer vorläufigen Mitteilung überschreiten.

Anatomische Gesellschaft.

Beiträge zahlten die Herren Graf SPEE, DISSELHORST, KERSCHNER, DECKER, DISSE, Freiherr VON LA VALETTE ST. GEORGE (2 Jahre), CORI.

Der Schriftführer.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl — und zwar bis zu 100 *unentgeltlich — liefern.*

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden fünfzig Abdrücke geliefert.

Den Arbeiten beizugebende **Abbildungen**, *welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daſs sie durch* **Zinkätzung** *wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läſst sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muſs sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daſs sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

Holzschnitte *können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 7. Juli 1894. **No. 19 und 20.**

Inhalt: **Litteratur.** S. 585—619. — **Aufsätze.** M. J. Woodward, On the Milk Dentition of the Rodentia with a Description of a vestigial Milk Incisor in the Mouse (Mus musculus). With 3 Figures. S. 619—631. — Heinrich Halász, Niere mit doppeltem Ureter. S. 631—632. — **Personalia.** S. 632.

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Bergh, R. S., Vorlesungen über die Zelle und die einfachen Gewebe des tierischen Körpers. Mit Anh. Technische Anleitung zu einfachen histologischen Untersuchungen. Wiesbaden, C. W. Kreidel. 8°. X, 262 pp. 138 Fig.

Cunningham, D. J., Manual of practical Anatomy. 2. Vol. Thorax, Head and Neck. Edinburgh, London, Y. J. Pentland. 8°. 663 pp.

Kruglewsky, N. A., Handbuch der topographischen medico-chirurgischen Anatomie. I. Lieferung. St. Petersburg 1893. 8°. 184 pp. 99 Abbildungen im Text. (Russisch.)

Poirier, P., Charpy, A., Nicolas, A. et Prenant, A., Traité d'anatomie humaine. T. 3. Névrologie par A Charpy, Fsc. 1. Paris. 201 fig.

Rüdinger, N., Cursus der topographischen Anatomie. 3. verm. u. erw. Aufl. 79 z. T. in Farben ausgeführte Abb. München-Leipzig, J. F. Lehmann. 8°. VIII, 221 pp.

Sernow, W., Handbuch der beschreibenden Anatomie. III. Teil: Anatomie des Nervensystems und der Sinnesorgane. 100 Abbildg. 4. Aufl. Moskau 1893. p. 749—1033. (Russisch.)

Tschaussow, M. D., Topographische Anatomie des menschlichen Halses.

Digitized by Google

2. vervollständigte Ausgabe. Warschau. 19 Abbildg. im Text. 8°. 143 pp. (Russisch.)

Vogt, Carl, et Yung, Emile, Traité d'anatomie comparée pratiqu.e T. 1, 2. Paris, C. Reinwald, 1888—94. VII, 897 pp. 425 fig. X, 989 pp. 373 fig. (Vollständig.)

Wolkow, A., Kurzgefaßtes Handbuch der topograph. Anatomie (bearbeitet von Richet, Tillaux, Bobrow, Sernow und Tarenetzky). 16 Tafelzeichnungen aus dem Atlas der chir. Anatomie Pirajow's. St. Petersburg 1893. III + 454 + 13 pp. 8°. (Russisch.)

Berdal, H., Nouveaux éléments d'histologie normale. 4. édit. entièrem. revue et augmentée. Paris. 8°. Avec fig.

Lefert, Paul, Aide-mémoire d'anatomie topographique pour la préparation du troisième examen. Paris, J. B. Baillière et fils. 8°. 298 pp.

Quain's Elements of Anatomy. Ed. by E. A. Schäfer and G. D. Thane. V. 3 Pt. 3: Organs of the Sense, by Schäfer. Illustr. by 118 Engrav. 10. Ed. London, Longmans, Green & Co.

Ranke, Jhs., Der Mensch. 2 Aufl. B. 2: Die heutigen und die vorgeschichtlichen Menschenrassen. 748 Abb. im Text, 6 Karten, 6 Farbendrucktaf. Leipzig, Bibliogr. Instit. XII, 676 pp.

Rudinger, N., Précis d'anatomie topographique. Edit. franç. avec notes et additions par Paul Delbet. Préface par A. Le Dentu. Paris, J. B. Baillière et fils. 8°. 262 pp.

Stöhr, Philipp, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. 6. Aufl. Jena, G. Fischer. 8°. XVIII, 358 pp. 260 Abb.

Vogt, C., et Young, E., Traité d'anatomie comparée pratique. Livr. 23 (V. 2 Livr. 12). Paris. gr. 8°. (Vollständ. 1900 pp. 798 fig.)

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für Anatomie und Physiologie. Abt. f. Anat. u. Entwickelungsgeschichte. Jg. 1894. H. 1/2.

Inh.: His, Ueber mechanische Grundvorgänge tierischer Formbildung. — Welcker, Ein neuer Schneideapparat, das Dichotom, nebst Bemerkungen über das Mikrotom und seine Einführung — Dogiel, Die Nervenendigungen in den Nebennieren der Säugetiere. — Fischer, Ueber die Drehungsmomente ein- und mehrgelenkiger Muskeln. — Rohrer, Zur Casuistik des angeborenen Coloboma lobuli auriculae. — Hammar, Altmann's Granula-Theorie. — Welcker, Spiritusdichte Leichenkisten.

— — Abt. f. Phys. Jg. 1894. H. 1/2.

Inh. (sow. anat.): Senator, Einige Bemerkungen über den Einfluß des Firnissens der Haut beim Menschen. — Goldschneider, Weitere Mitteilungen über die Leukocytenfrage. — Munk, Bemerkung betreffend Exner's M. laryngeus medius. —

Archiv für pathologische Anatomie. B. 136 H. 1, Folge 13 B. 6 H. 1. 3 Tafeln.

Inh. (sow. anat.): Zielinska, Beiträge zur Kenntnis der normalen und strumösen Schilddrüse des Menschen und des Hundes. — Katzenstein, Weitere Mitteilungen über die Innervation des M. crico-thyreoideus. — Marc, Beiträge zur Pathogenese der Vitiligo und zur Histogenese der Hautpigmentirung.

— — B. 136 H. 2, Folge 13 B. 6 H. 2. 5 Taf.

Inhalt (sow. anat.): Manasse, Ueber Granulationsgeschwülste mit Fremdkörperriesenzellen.

Digitized by Google

Archives italiennes de biologie. Table générale des matières contenues dans les volumes 1—20, par G. Manca. Turin. 173 pp.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Année 69, S. 5 T. 8 N. 4—5.

Anatomische Hefte. Hrsg. v. F. Merkel u. R. Bonnet. Abt. 1. Arbeiten aus anat. Instit. H. 10 = B. 3 H. 3. 13 pp. + 391—582. 10 Taf.

Inhalt: Kromka, Die Furchung des Hühnereies. — Dupuis, Die Cortis'che Membran. — Strahl, Der Uterus post partum. Ueber Dottersackreste bei Reptilien. — Kallius, Untersuchungen über die Netzhaut der Säugetiere.

— — H. 11 = B. 4 H. 1. 15 Taf.

Inhalt: Zuckerkandl, Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Arterien des Vorderarmes. Teil 1. — Dera., Ueber die Obliteration des Wurmfortsatzes beim Menschen. — Disselhorst, Der Harnleiter der Wirbeltiere.

The Journal of Anatomy and Physiology conducted by Sir George Murray Humphry, Sir William Turner and J. G. M'Kendrick. V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3, April.

Inhalt: Charles, Morphological Peculiarities in the Panjabi and their bearing on the Question of the Transmission of acquired Characters. — Tyrie, Axial Rotation of abdominal Aorta whit associated Anomalies of the Branches. — Tyrie, Musculus saphenus. — Griffiths, Varieties of Hydrocele of the Tunica vaginalis testis and some anomalous States of the Processus vaginalis. — Farquharson, Case of left Kidney displaced and immovable. — Probyn-Williams, Unusual Malformation of the Heart. — Rowland, Some Variations in the Foramen ovale in the Heart of the Sheep. — Buchanan, Abnormal Sternum. — Turner, The Foetus of Halicore Dugong and of Manatus senegalensis. — Keith, Note on the Supracostalis anterior. — Keith, Notes on a Theory to account for the various Arrangements of the Flexor profundus digitorum in the Hand and Foot of Primates. — Tweedy, Case of single unilateral Kidney. — Ewart, The Development of the Skeleton of the Limbs of the Horse with Observations on Polydactyly. — Windle, Report on recent teratological Literature. — Notices of new Books. — Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland. — Anderson, A Note on the Course and Relations of the Deep Branch of the Ulnar Nerve. —

The Journal of Marine Zoology and Microscopy. A plainly worded biological Quarterly. Edited by J. Hornell. 8°. Year 1: 1894.

Journal of the New York Microscopical Society. V. 10 N. 2.

Inhalt (sow. anat.): Kosmak, Comparative Anatomy of the Vertebrate Skin.

Journal of the R. Microscopical Society. 1894 P. 2. April.

Journal de l'anatomie et de la physiologie. publié par Georges Pouchet et Mathias Duval. Année 30 N. 2.

Inhalt (sow. anat.): Duval, Le placenta des Carnassiers.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von E. A. Schäfer, L. Testut u. W. Krause. B. 11 H. 3. 2 Taf.

Inhalt: Moore, Some Points in the Spermatogenesis of Mammalia. — Schaffer, Kritische Bemerkungen über einige neuere Thymusarbeiten.

Internationale medicinisch-photographische Monatsschrift. Unter Mitwirkung herausgeg. von Ludwig Jankau, Leipzig.

Inhalt (sow. anat.): Kollmann, Die Photographie des Harnröhreninnern beim lebenden Menschen.

Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. Mathem.-naturw. Klasse. B. 102, H. 8, 9, 10 Jg. 1893, Juni-Juli. Wien 1893. Abt. 1. Abhdlg. aus dem Gebiete der Zoologie, Paläontologie. 1 Karte, 11 Taf., 9 Textfig.

— — Abt. 3. Abhdlgn. a. d. Gebiete der Anat. u. Physiol. des Menschen und der Tiere. H. 8—10. 3 Taf.

Digitized by Google

Inhalt (sow. anat.): Holl, Ueber das Foramen caecum des Schädels. — Knoll, Ueber die Blutkörperchen bei wirbellosen Tieren.

Tufts College Studies. Tuft's College, Mass. 1894, March, N. 1.

Inh. (sow. anat.): Arnold, The anterior cranial Nerves of Pipa. — Platt, Ectodermic Origin of the Cartilages of the Head.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. B. 11 H. 1, 30. April, 6 Holzschn.

Inhalt: Amann. Stativ. — Schieffendecker, Doppelmesser. — Field u. Martin, Mikrotechnisches. — Patten, Orienting small Objects. — Lenz, Aufhellung. — von Lendenfeld, Tinctionsmittel f. Spongien. — Referate.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. von Albert von Kölliker und Ernst Ehlers. B. 57 H. 3. 8 Taf., 8 Fig. im Text. Leipzig, W. Engelmann.

Inhalt (sow. anat.): Köhler, Der Klappenapparat in den Excretionsgefäßen der Tänien. — Brauer, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Scorpions.

— — B. 57, H. 4. 8 Taf., 8 Fig. im Text. Leipzig, Wilh. Engelmann.

Inhalt (sow. anat.): Vejdovsky, Organogenie des Gordiiden, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Metamorphose und Biologie der Zelle. — Montgomery, Zur Anatomie und Entwickelung der Cucumaria glacialis Ljungman.

Annales des sciences naturelles. Zoologie. Année 59, S. 7 T. 16 N. 4/6.

Inhalt (sow. anat.): Grandidier et Filhol, Observations relatifs aux ossements d'hippopotames trouvés dans le marais d'Ambolisatra à Madagascar. (Suite.)

Morphologische Arbeiten. Hrsg. von Gustav Schwalbe. B. 3 H. 3. 5 Taf. 13 Textabb. Jena, Gustav Fischer.

Inhalt: Gaupp, Beiträge zur Morphologie des Schädels. II. Das Hyo-Branchial-Skelet der Anuren und seine Umwandlung. — Bauer, Beiträge zur Kenntnis der Talgdrüsen der menschlichen Haut. — Schwalbe u. Pfitzner, Varietäten-Statistik und Anthropologie. — Schwalbe, Ueber eine seltene Anomalie des Milchgebisses beim Menschen und ihre Bedeutung für die Lehre von den Dentionen.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Hrsg. von O. Hertwig in Berlin, von la Valette St. George in Bonn und W. Waldeyer in Berlin. Bonn, Friedrich Cohen. B. 43 H. 3. 10 Taf. 1 Holzschn.

Inhalt: Reinke, Zellstudien. — Heidenhain, Neue Untersuchungen über die Centralkörper und ihre Beziehungen zum Kern- und Zellenprotoplasma.

Archiv für pathologische Anatomie. Hrsg. von Rudolf Virchow. B. 136 H. 3 = Folge 13 B. 6 H. 3.

Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie. Red. v. E. Ziegler. Jena, G. Fischer. B. 15 H. 1. 4 lith. Taf. 1 Abb. im Text.

Bulletin de la société belge de microscopie. Année 20, 1893/94, N. 7 et 8.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Rédig. par T. Legry et Potier. Année 69, S. 5 T. 8 N. 4—8.

Zoologische Jahrbücher. Abteil. f. Anat. u. Ontogenie der Tiere. Hrsg. v. J. W. Spengel. B. 7 H. 3. 8 Lichtdruck-, 3 lithogr. Taf. 19 Textabbild.

Inhalt (sow. anat.): Bernhard, On the Relations of the isotropous to the anisotropous Layers in striped Muscles. — Milani, Beiträge zur Kenntnis der Reptilienlunge. — Samassa, Ueber die Nerven des augentragenden Fühlers von Helix pomatia.

Jahresbericht über die Fortschritte und Leistungen der gesamten

Digitized by Google

Medicin. Hrsg. von Rudolf Virchow, E. Gurlt u. C. Posner. Jg. 28. Bericht für 1893. B. 1 Abt. 1 (Descr. Anat., Histolog., Entwickelungsgesch.), p. 1—113.

Journal of Morphology. Ed. by C. O. Whitman and Edward Phelps Allis. V. 9 N. 2. April.

Inhalt: Wheeler, Syncaelidium pellucidum a new marine Triclad. — Idem, Planocera inquilina a Polyclad inhabiting the branchial Chamber of Sycotypus canaliculatus Gill. — Bunting, The Origin of the Sex-Cells in Hydractinia and Podocoryne and the Development of Hydractinia. — Hill, The Epiphysis of Teleosts and Amia. — Johnson, The Plastogamy of Actinosphaerium.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. N. S. N. 141, V. 36 Pt. 1.

Inhalt: Klein, A Contribution to the Morphology of Bacteria. — Bourne, On certain Points in the Development and Anatomy of some Earthworms. — Sedgwick, On the Law and Development commonly known as von Baer's Law; and on the Significance of ancestral Rudiments in embryonic Development. — Mc Intosh, A Contribution to our Knowledge of the Annelida. On some Points in the Structure of Euphrosyne. On certain Germs Stages in Magelone and on Claparède's unknown Larval Spio. — Hubrecht, Spolia e Nemoris.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. B. 11 H. 4. 1 Taf.

Inhalt: Majewski, Ueber die Veränderungen der Becherzellen im Darmkanal während der Secretion. — Melser, Zur Homologie der menschlichen Extremitäten.

— — H. 5. 5 Taf.

Inhalt: Ballowitz, Zur Kenntnis der Samenkörper der Arthropoden. — Idem, Bemerkungen zu der Arbeit von Karl Ballowitz über die Samenkörper der Arthropoden nebst weiteren spermatologischen Beiträgen, betreffend die Tunicaten, Mollusken, Würmer, Echinodermen und Cölenteraten.

Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte. 65. Jahresversammlung zu Nürnberg, 11.—15. September 1893. Hrsg. im Auftrage des Vorstandes von Albert Wangerin und Otto Taschenberg. Teil II. Leipzig, F. C. Vogel. 8°. VIII, 228 + XII, 569 + 58 pp.

Inhalt (sow. anat.): Klemm, Degenerations- und Regenerations-Erscheinungen des Protoplasmas. — Schmidt-Leipzig, Ueber die Weddas. — Aschoff, Ueber Embolie von Riesenzellen. — Neuburger, Mitteilungen über die Ehrlich'schen Mastzellen. — Reichel, Die Entstehung der Mißbildungen der Harnblase und Harnröhre. — Simon, Einige seltene Mißbildungen und ihre Behandlung. — Schmid-Monnard, Ueber die körperliche Entwickelung der Ferienkolonisten. — Mies, Ueber das Gewicht des Rückenmarks. — Michel, Ueber die Verwendung der experimentellen Degeneration des Sehnerven für die Erkenntnis des Faserverlaufs im Chiasma. — Rohrer, Ueber die Bildungsanomalien der Ohrmuschel. — Kayser, Demonstration eines Kehlkopfmodells. — Heymann, Kehlkopfphantom. — Erstein, Ueber eosinophile Zellen im blennorrhoischen Secret der männlichen Urethra. — Emmerich, Einiges aus der Geschichte der Anatomie in dem 16., 17. und 18. Jahrhundert in Nürnberg und Altdorf. — Merkel, Ueber das Bindegewebe der Nabelschnur. — His, Ueber die Verwachsung von Selachierkeimen, besonders über die Untersuchung von Urmund und Primitivstreifen. — Roux, Ueber die active Näherung isolirter Furchungszellen des braunen Frosches gegen einander. — Levy, Zur Morphologie der Gerinnung. — Leppmann, Die criminalpsychologische und praktische Bedeutung des Tätowirens. — Lüpke, Die mikrotomische Technik und das Mikrotom des Praktikers. — Hauer, Ueber die Mikrophotographie der Blutkörperchen.

Verhandlungen der Deutschen Odontologischen Gesellschaft. B. 5 H. 4.

Digitized by Google

Inhalt (sow. anat.): Busch, Ueber den Ausguß der menschlichen Schädelhöhle mit erstarrenden Massen und über das Verhältnis der Schädel-Capacität zum Hirngewicht.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Hrsg. von W. J. Behrens. Braunschweig, Harald Bruhn. B. 11 H. 1. 6 Holzschn.

Inhalt; Amann, Ueber einige Verbesserungen und Zusätze am Mikroskopstativ. — Schiefferdecker, Ein neues Doppelmesser von Wilhelm Walb in Heidelberg. — Field und Martin, Mikrotechnische Mitteilungen. — Patten, Orienting small Objects for sectioning, and fixing them, when mounting in Cells. — Lenz, Bemerkung über die Aufhellung und über ein neues mikroskopisches Aufhellungsmittel. — v. Lenhossék, Bemerkungen über Tinctionsmittel für Spongien.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

De Angelis Mangano, Giuseppe, Tecnica delle autopsie desunta in parte dalle lezioni del Professore A. Petrone. Milano, F. Vallardi 1893. 8°. 184 pp.

Behrens, H., A Manual of micro-chemical Analysis. With an introductory Chapter by John W. Judd. London. 8°. 264 pp. 84 Illustr.

Böhm, A., et Oppel, A., Manuel de technique microscopique. Paris. 8°. 246 pp. avec figures.

Carazzi, D., A new and easy Method for bleaching Animals and microscopical Sections fixed with osmic Mixtures. Z. A., Jg. 17 N. 444 p. 135.

— — Tecnica di anatomia microscopica. 5 incis. Milano, Ulr. Hoepli. 8°. XI, 211 pp.

Cunningham, D. J., Manual of practical Anatomy. (S. Cap. 1.)

v. Freudenreich, Ed., Ueber eine Verbesserung des Plattenverfahrens. C. Bakteriol. u. Parasitenk., B. 15 N. 17 p. 643—644.

Gage, Simon H., The Microscope and microscopical Methods. 5. Edit. revis and enlarg. Ithaca, New York, Comstock. 8°. 7, 165 pp.

Goodall, Edwin, The microscopical Examination of the human Brain. Methods with Appendix of Methods for the Preparation of the Brain for Museum Purposes. London, Baillière, Tindall and Cox. 8°. 186 pp.

Hache, E., Sur une laque à l'hématoxyline, son emploi en histologie. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 10 p. 253.

Holden, Luther, Manual of the Dissection of the human Body, edited by John Langton. 6. Edition revised by A. Hewson. Philadelphia, P. Blakis Son and Co. 8°. 803 pp.

Kollmann, A., Die Photographie des Harnröhreninneren beim lebenden Menschen. 1 Tafel u. 3 Textfig. Internat. med.-photogr. Monatsschr., Jg. 1 N. 2 p. 33—44.

Ledermann, R., und Ratkowski, Die mikroskopische Technik im Dienste der Dermatologie. Ein Rückblick auf die letzten 10 Jahre. II. Spec. Teil. Anatomie der Haut. A. Dermatol. u. Syphil., B. 27 H. 2 p. 235—256. (Forts. folgt.)

Marktanner-Turneretscher, Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie. Jb. f. Photographie für 1893, p. 290—298.

Meyer, A., On preserving embryological Material. J. Amer. med. Associat. Chicago, V. 22 p. 251.

Digitized by Google

Neuhauss, H., Vergleich zwischen Petroleumlicht, Gaslicht und Auer'schem Glühlicht in Bezug auf ihre Brauchbarkeit für mikrophotographische Arbeiten. Jb. f. Photographie für 1893, p. 127—131.

Ohlmacher, A. P., Laboratory Instruction in elementary comparative Anatomy and Embryology with large Classes of medical Students. New York med. J., V. 59 p. 4—11.

de Rio y Lara, Luis, Manual de tecnica micrografica general precedido de un prologo por el Dr. D. Santiago Ramon y Cajal. Madrid, N. Moya. 8°. 287 pp. 3 Taf.

Schneidemühl, Georg, Lage der Eingeweide bei den Haustieren nebst Anleitung zur Exenteration für anatomische und pathologisch-anatomische Zwecke und Angaben zur Ausführung der Präparirübungen für Studierende und Tierärzte bearbeitet. 2. Aufl. Hannover, Schmorl und von Seefeld Nachf. VIII, 196 pp.

Scheftel, J., und **Pisterman, S.**, Das Mikroskop und sein Gebrauch. Kurzes Handbuch für allgemeine mikroskopische Technik. Kiew, P. Barski, 1893. 8°. 88 pp. 7 Tafeln. (Russisch.)

Welcker, H., Ein neuer Schneideapparat, das Dichotom, nebst Bemerkungen über das Mikrotom und seine Einführung. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1894 H. 1/2 p. 81—87.

— — Spiritusdichte Leichenkisten. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1894 H. 1/2 p. 88—89.

White, T. C., The Microscope and how to use it. New and revised Edit. London. 8°. 136 pp. with Photomicrogr.

Zettnow, Reinigung verschmutzter Objectträger und Deckgläser. C. Bakteriol. u. Parasitenk., B. 15 N. 15 p. 555—556.

Zimmermann, A., Botanical Microtechnique. Handbook of Methods for the Preparation, Staining and microscopical Investigation of vegetable Structures. Translat. by J. E. Humphrey. New York, 1893. 8°. 12 + 296 pp. 63 Illustr.

Andriesen, W. Lloyd, A modified Golgi's Method for the Study of the human Brain. British Medical J., N. 1739 p. 909.

Amann, J., Ueber einige Verbesserungen und Zusätze am Mikroskopstativ. Z. wiss. Mikrosk., B. 11 H. 1 p. 1—4.

Azoulay, L., Procédé rapide de montagne des coupes par la méthode de Golgi. B.'s soc. anat. Paris, Année 69, S. 5 T. 3 N. 8 p. 297—298.

— — 1) Réponse à l'observation de M. Hennegny relative au noircissement et à la conservation sous lamelles des coupes par les méthodes de Golgi à l'argent et au sublimé. 2) Confirmation par la méthode de Cox des lésions cellulaires de l'écorce dans la paralysie générale. 3) Aspect des cellules de Purkinje dans la paralysie générale. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 16 p. 419—420.

Busch, Ueber den Ausguß der menschlichen Schädelhöhle mit erstarrenden Massen und über das Verhältnis der Schädelcapacität zum Hirngewicht. Verhdlgn. Deutsch. odontol. Ges., B. 5 H. 4 p. 252—265.

Bergonzoli, G., La formalina quale mezzo di conservazione e di indurimento dei preparati anatomici. Boll. scientif., Anno 16 Fsc. 1 p. 18—21.

Digitized by Google

Blum, F., Weitere Mitteilungen über das Formol. S.-A. a. d. Pharmaceut. Ztg., N. 28. 2 pp.

Eccles, W. Mc Adam, Formic-Aldehyde as a rapid Hardening Reagent for animal Tissue. Brit. Med. J., N. 1743 p. 1124.

Field, Herbert Haviland, und **Martin, Joanny,** Mikrotechnische Mitteilungen. 1) Ein neues Paraffin-Celloidin-Einbettungsverfahren. 2) Ueber die Entfernung des Paraffins beim Gebrauch des Schällibaum'schen Aufklebemittels. 3) Ueber die Einbettung und die Orientirung sehr kleiner Objecte. Z. wiss. Mikrosk., B. 11 H. 1 p. 6—12.

— — — — Contributions à la technique microtomique. Nouvelle méthode d'inclusion mixte à la celloidine et à le paraffine. B. soc. zool. de France, T. 19 N. 3 p. 48—54.

Fusari, R., Sulla impregnazione cromo-argentica delle fibre muscolari striate dei mammiferi. (S. Cap. 5.)

— — Ancora sulla impregnazione cromo-argentina della fibra muscolare striata. (S. Cap. 5.)

Gage, Simon Henry, The Microscope and microscopical Methods. 5. Edit. Pt. 1 Of the Microscope and Histology. Ithaca, New York, Comstock Publ. Co. 8°. 173 pp.

Gil, R. Martin, El arte de anbalsamar. Con un prologo del Rodrigues Mendez. Malaga, F. Muñoz. 8°. 154 pp.

Hache, E., Sur une laque à l'hématoxyline, son emploi en histologie. Arch. médec. expérim. et path., S. 1 T. 6 N. 3 p. 438—442.

Hauer, Ueber die Mikrophotographie der Blutkörperchen. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 567.

Lanzillotti, Buonsanti A., Conservazione dei cadaveri e preparazioni di museo. La Clinica veterin., Anno 17, N. 9 p. 131—134.

Ledermann, R., und **Ratkowski,** Die mikroskopische Technik im Dienste der Dermatologie. Ein Rückblick auf die letzten 10 Jahre. (Forts.) A. Dermat. u. Syphil., Jg. 27 H. 3 p. 407—424. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 459.

v. Lendenfeld, R., Bemerkungen über Tinctionsmittel für Spongien. Z. wiss. Mikrosk., B. 11 H. 1 p. 21—24.

Lenz, Wilhelm, Bemerkungen über die Aufhellung und über ein neues mikroskopisches Aufhellungsmittel. Z. wiss. Mikrosk., B. 11 H. 1 p. 16—21.

Lüpke, F., Die mikrotomische Technik. Vhdlgn. Deutsch. Naturf., T. 2 Abt. 2 p. 560. (Vgl. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 125.)

Patten, William, Orienting small Objects for sectioning and fixing them when mounted in Cells. Z. wiss. Mikrosk., B. 11 H. 1 p. 13—16.

Pellizzi, G. B., Modificazioni di metodi di Golgi per lo studio di alcune particolarità della guaina midollare delle fibre nervose periferiche. Giorn. R. accad. di med. di Torino, Anno 57, N. 2 p. 138—144.

Schiefferdecker, P., Ein neues Doppelmesser von Wilhelm Walb in Heidelberg. Z. wiss. Mikrosk., B. 11 H. 1 p. 5—6. 1 Fig.

Digitized by Google

4. Allgemeines. (Mehrere Systeme. Topographie.)

Baldwin, J. M., The Origin of Right-Handedness. Popul. Soc. Month., New York 1893/94, V. 44 p. 606—615.

Behla, Robert, Die Abstammungslehre und die Errichtung eines Institutes für Transformismus. Ein neuer experimenteller phylogenetischer Forschungsweg. Kiel-Leipzig, Lipsius u. Tischer. 8°. VII, 60 pp.

Below, E., Artenbildung durch Zonenwechsel, ein Gesetz der äquatorialen Selbstregulierung der Organismen hinsichtlich Acclimatisation sowie Veränderung und Neubildung von Arten. Frankfurt a. M., Jaeger. 8°. 24 pp.

Bizzozero, G., Wachstum und Regeneration im Organismus. Vortr. geh. i. der 3. allg. Sits. d. XI. internat. med. Cong. zu Rom. Wien. med. W., Jg. 44 N. 16 p. 697—699; N. 17, S. 744—747. — Wien. med. Blätter, Jg. 17 N. 15 p. 175—176; N. 16 p. 194—196; N. 17 p. 211—213.

Charles, R. Havelock, Morphological Pecularities in the Panjabi and their bearing on the Question of the Transmission of acquired Characters. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 271—280.

Davenport, C. B., Nachtrag zu dem Aufsatz in N. 9 p. 283. 1 Abb. A. A., B. 9 N. 12 p. 391—392.

Dimmock, H. P., Introductory Address on the Application of the Study of comparative Evolution to the medical Sciences. Indian med.-chir. Rev. Bombay 1893, V. 1 p. 659—684.

Gluck, Th., Anpassung beim Menschen. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthrop., Ethnol. und Urgesch. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 614—624. 2 Fig.

His, Wilhelm, Ueber mechanische Grundvorgänge tierischer Formenbildung. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1894, H. 1/2 p. 1—80. 50 Fig.

Holl, M., Ueber die bildliche Darstellung der Lage des menschlichen Beckens. Ein historisch-anatomischer Excurs. Festschrift. Graz, Leuschner u. Lubensky. 4°. 17 pp. 3 Taf.

Klebs, Georg, Ueber das Verhältnis des männlichen und weiblichen Geschlechts in der Natur. Jena, Gustav Fischer. 8°. 30 pp.

de Quatrefages, A., Les émules de Darwin. Précédé d'une préface par Edmond Perrier et d'une notice sur la vie et les travaux de M. de Quatrefages par E. T. Hamy. T. 1. Paris, F. Alcan. 8°. CXL, 155 pp.

Richet, Charles, Poids du cerveau, du foie et de la rate des mammifères. Labor. de physiol. de la faculté de méd. de Paris. Arch. physiol., S. 5 T. 6 N. 2 Année 26 p. 232—245.

Rossi, Ugo, Su alcune anomalie anatomiche nei normali. Arch. psich. sc. pen. ed antropol. crim., V. 15 Fsc. 3 p. 291—292.

Virchow, Rudolf, An Address on the Influence of Morgagni on anatomical Tough delivered at the Eleventh internat. med. Congress held at Rome March 30. 1894. Translat. by L. Wolffsohn and rev. by the Author. Lancet 1894, V. 1 N. 14 (3684), S. 843—846.

Digitized by Google

Wachholz, Leo, Ueber die Altersbestimmung an Leichen auf Grund des Ossificationsprocesses im oberen Humerusende. Friedreich's Blttr. gerichtl. Med. u. Sanitätspolizei, Jg. 45 H. 3 p. 210—218.

Bizzozero, Giulio, Accroissement et régénération dans l'organisme. Arch. ital. de biol., V. 21 Fsc. 1 p. 93—129. Auch: Gazz. med. di Torino, Anno 45, N. 14 p. 264—269 etc.

Born, G., Die künstliche Vereinigung lebender Teilstücke von Amphibien-Larven. S.-A. a. d. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Med. Sect., 8. Juni.

Cunningham, D. J., Delimitation of the Regions of the Abdomen. Tr. R. Acad. Med. Ireland, Dublin 1892/93, V. 11 p. 458—480. 2 Pl.

Emmerich, Einiges aus der Geschichte der Anatomie in dem 16., 17. und 18. Jahrhundert in Nürnberg und Altdorf mit Demonstration von Originalwerken aus jener Zeit. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 397—399.

Fritsch, G., Beiträge zur Kenntnis unserer Körperformen. Vhdlgn. Berlin. Ges. f. Anthropologie, Ethnol. u. Urgesch. Z. f. Ethnol., B. 26 H. 1 p. 23—32.

Haeckel, Ernst, The Problem of progressive Heredity. The Open Court. (V. 8.—7) N. 338, Febr. 15, p. 3975—3978.

Huxley, T. H., Man's Place in Nature and other anthropological Essays. London. 8°. 334 pp.

Macewen, W., Atlas of Head Sections. Glasgow, 1893. 8°. 54 pp. 53 Pl.

Pfeffer, Georg, Die Umwandlung der Arten, ein Vorgang functioneller Selbstgestaltung. Nach Vorträgen, geh. im Naturw. Ver. am 15. März 1893, 29. u. 31. Jan. Vhdlgn. Naturwiss. Ver. Hamburg, Dritte Folge, N. 1 p. 44—88.

— — Die inneren Fehler der Weismann'schen Keimplasma-Theorie. Vortr. geh. am 25. März 1892. Vhdlgn. naturw. Ver. Hamburg, Dritte Folge N. 1 p. 88—102.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Beneke, Ueber die sogenannte Schlummerzellentheorie von P. Grawitz. Schmidt's Jbr. ges. in- und ausländ. Med., B. 242, Jg. 1894, N. 4 p. 83—103.

Bergh, R. S., Vorlesungen über die Zelle und die einfachen Gewebe des tierischen Körpers. (S. Cap. 1.)

Biernacki, E., Ueber die Beziehung des Plasmas zu den roten Blutkörperchen und über den Wert verschiedener Methoden der Blutkörperchenvolumbestimmung. Aus d. Labor. d. med. diagnost. Klinik zu Warschau. Z. physiol. Chemie, B. 21 H. 2 p. 179—224.

Borden, W. C., The Fat Cell, its Origin, Development and histological Position. New York med. J., V. 59 p. 225—229. 1 Pl.

Bossalino, D., Contributo allo studio dei tessuti mucosi. Arch. per le sc. med. Torino, Palermo 1893, Anno 17 p. 423—440.

Buntink, Martha, The Origin of the Sex-Cells in Hydractinia and Podo-

Digitized by Google

coryne; and the Development of Hydractinia. J. Morph., V. 9 N. 2 p. 203—236. 3 Taf.

Cajal, S.-R., Les nouvelles idées sur la structure du système nerveux chez l'homme et chez les vertébrés. Ed. franç. revue et augm. par l'auteur. Trad. de l'espagnol par L. Azoulay. Préface de Mathias Duval. Paris, C. Reinwald & Cie. XVI, 200 pp. 49 fig.

Chittenden, R. H., Neuere physiologisch-chemische Untersuchungen über die Zelle. Vortr. Amer. Soc. of Natur. New Haven 1893. Biolog. C., B. 14 N. 9 p. 320—327; N. 10 p. 375—384.

Cohn, Moritz, Der augenblickliche Stand der Pigmentfrage. Eine kritische Uebersicht. Monatshefte prakt. Dermatol., B. 18 N. 8 p. 353—367.

Eismond, O. P., Ein Beitrag zur Lehre vom Centralkörper der Zelle. Arbeiten aus dem zootom. Laborat. d. Univers. Warschau, Jg. 1893 H. 9. 35 pp. (Russisch.)

Goldscheider, Weitere Mitteilungen über die Leukocytenfrage. Vhdlgn. Berl. phys. Ges. A. Anat. u. Physiol., physiol. Abt., Jg. 1894 H. 1/2 p. 184—191.

Golgi, Camillo, Untersuchungen über den feineren Bau des centralen und peripherischen Nervensystems. Aus d. Ital. übers. von R. Teuscher. Atlas v. 30 Taf. u. 2 Fig. im Text. Jena, Gustav Fischer. fol. 272 pp.

Hammar, J. Aug., Altmann's Granula-Theorie. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1894 H. 1/2 p. 157—160.

Iwanow, W. W., Ueber die Nervenendigungen in den bindegewebigen Häuten der Säugetiere. (Aus dem histol. Laboratorium d. Univers. zu Kasan.) Kasan 1893. 92 pp. 3 Taf. (Russisch.)

Kanter, J., Ueber das Vorkommen von eosinophilen Zellen im malignen Lymphom und bei einigen anderen Lymphdrüsen-Erkrankungen. Aus d. Labor. d. dermatolog. Abteil. des Allerheiligen-Hospit. in Breslau. C. allgem. Path. u. pathol. Anat., B. 5 N. 7 p. 299—310.

Knoll, Ph., Ueber die Blutkörperchen bei wirbellosen Tieren. 2 Taf. Sb. Wien. Abh. d. Wiss. Math.-naturw. Cl., Abt. 3, B. 10 H. 8—10, Jg. 1893, Oct.-Dec. p. 440—478.

Mitrophanow, P. J., Ueber asymmetrische Kernteilung bei Selachiern. Arbeiten aus d. zootom. Laborat. d. Univers. zu Warschau 1893, H. 10, 32 pp. 1 Taf. (Russisch.)

Moore, J. E. S., Some Points in the Spermatogenesis of Mammalia. From the Huxley Research Laboratory R. College of Sc. London. 2 Pl. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 3 p. 129—166.

Roncoroni, Studi sui leucociti nei pazzi. Archiv. psichiatr. sc. pen. ed antropol. crimin., V. 15 Fsc. 3 p. 293.

Schulz, Hugo, Ueber den Schwefelgehalt menschlicher und tierischer Gewebe. 2 Mitt. Pflüger's A. Phys., B. 56 H. 4/5 p. 203—212.

Solger, Bernh., Zur Kenntnis der secernirenden Zellen der Glandula submaxillaris des Menschen. 2 Abb. A. A., B. 9 N. 13 p. 415—419. — Nachtrag zu diesem Artikel. Ebenda N. 14 p. 455.

Sperino, G., Sulla disposizione del tessuto elastico nel letto unguеale Giorn. R. acc. med. Torino 1893, S. 3 T. 41 p. 639—652. 2 tav.

Digitized by Google

Tartuferi, F., Sulla minuta anatomia dei corpuscoli del Pacini, communicazione preventiva. B. sc. med. Bologna 1893, S. 7 V. 4 p. 714—717.

Tschistowitsch, N., Hämatologische Notizen. 1. Zur Frage über die Leucolyse. Aus d. ak. med. Klin. v. Popoff in St. Petersburg. C. med. W. N. 14 p. 241—244; N. 15 p. 257—261; N. 16 p. 273—278.

Ullmann, B., Einige Bemerkungen zu neueren Untersuchungen über die Entstehung der körperlichen Elemente des Blutes. Vhdlgn. Physiol. Ges. Berlin, Jg. 1893/94 N. 7—9 p. 51—53.

Vanlair, C., Déterminations chronométriques relatives à la régénération des nerfs. Arch. biol., T. 13 Fsc. 2 p. 305—338.

Vejdovsky, F., Organogenie der Gordiiden. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Metamorphose und Biologie der Zelle. 4 Taf. 3 Textfig. Z. wiss. Zool., B. 57 H. 4 p. 642—703.

Wagenmann, A., Ueber ein Papillom der Conjunctiva mit ausgedehnter Bildung von Becherzellen. 2 Fig. Graefe's A. Ophthalm., B. 40, Abt. 2 p. 250—258.

Winkler, Ferdinand, Zur Lehre von den roten Blutkörperchen. Wien. med. W., Jg. 44 N. 16 p. 702—704, 1 Fig.; No. 17 p. 752—754.

Zimmermann, A., Sammel-Referate aus dem Gebiete der Zellenlehre. 8. Die Function des Kernes und Experimentelles. 9. Die Chromatophoren. Beihefte z. Botan. C., B. 4 H. 2 p. 81—101.

Zoja, R., Contribuzione allo studio delle sostanze cromatofile nucleari di Auerbach. Boll. scientif. Pavia 1893, Anno 15 p. 50, 65.

Aschoff, L., Ueber Embolie von Riesenzellen. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 7—8.

Auerbach, L., Spermatologische Mitteilungen. S. A. a. d. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Zool.-bot. Sect., 1. März. 28 pp.

Ballowitz, Karl, Zur Kenntnis der Samenkörper der Arthropoden. 2 Taf. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 5 p. 217—244.

— Emil, Bemerkungen zu der Arbeit von Karl Ballowitz über die Samenkörper der Arthropoden nebst weiteren Bemerkungen, betreffend die Tunicaten, Mollusken, Würmer, Echinodermen und Cölenteraten. 2 Taf. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 5 p. 245—279.

Berdal, H., Nouveaux éléments d'histologie normale. (S. Cap. 1.)

Bernard, Henry M., On the Relations of the isotropous to the anisotropous Layers in striped Muscles. From the Huxley Research Laboratory, South Kensington. 1 Pl. Zool. Jbr., Abt. f. Anat. u. Ontogenie d. Tiere, B. 7 H. 3 p. 532—544.

Boccardi, G., Sulla struttura della fibra nervosa midollare. Nota prelim. Giorn. assoc. napol. di med. e natur., Anno 4, 1893, Punt. 3 p. 215—216. Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 342—369. (To be contin.) (Vgl. A. A., B. 9 N. 12 p. 366.)

Bremer, Ludwig, Ueber die Herkunft und die Bedeutung der Blutplättchen. C. med. Wiss., N. 20 p. 338—339.

Buscalioni, Luigi, Contribuzione allo studio della membrana cellulare. IV. Malphighia, T. 3 p. 3—13. 1 tav.

Digitized by Google

Claypole, Edith J., An Investigation of the Blood of Necturus and Cryptobranchus. Pr. Am. Micr. Soc., V. 15, 1893, p. 39—76. 6 Taf.

Danilewsky, Alexander, Die Fundamentalsubstanz des Protoplasmas und ihre Veränderungen durch das Leben. (Schluß.) Wien. med. Presse, Jg. 35 N. 20 p. 765—768.

Danilewski, An Address on the Ground-Substance of Protoplasm etc. Brit. med. J., N. 1738 p. 853.

Drüner, L., Zur Morphologie der Centralspindel. Jen. Z. f. Naturw., B. 28, N. F. 21, p. 469—474.

Fusari, R., Su alcune particolarità di forma e di rapporto delle cellule del tessuto connettivo interstiziale. Atti accad. sc. med. e nat. in Ferrara, Anno 67, Fsc. 1 p. 65—67.

— — Sulla impregnazione cromo-argentica delle fibre muscolari striate dei mammiferi. Ibidem p. 17—19.

— — Ancora sulla impregnazione cromo-argentina della fibra muscolare striata. Ibidem p. 69—73.

Gilson, G., On cytological Differences in homologous Organs. Nottingham Meeting of the Brit. Assoc. 1893. S.-A. 3 pp. 4 Fig.

Heidenhain, Martin, Neue Untersuchungen über die Centralkörper und ihre Beziehungen zum Kern- und Zellprotoplasma. 7 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 43 H. 3 p. 423—458.

Kaes, Th., Ueber die markhaltigen Nervenfasern in der Großhirnrinde des Menschen. Neurolog. C., Jg. 13 N. 11 p. 410—412.

Klemm, Degenerations- und Regenerationserscheinungen des Protoplasmas. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. Teil 2 Abt. 1 p. 153—154.

Majewski, Adam, Ueber die Veränderungen der Becherzellen im Darmkanal während der Secretion. Aus d. histol. Laboratorium der Warschauer Universität. 1 Taf. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 4 p. 177—193.

Maurel, E., Recherches expérimentales sur les leucocytes du sang. Paris. 8°. 920 pp. avec fig.

Merkel, Ueber das Bindegewebe der Nabelschnur. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 399—400.

Moore, J. E. S., On the germinal Blastema and the Nature of the so-called „Reduction Division" in the cartilaginous Fishes. 4 Fig. A. A., B. 9 N. 17 p. 547—552.

Neuburger, Mitteilungen über die Ehrlich'schen Mastzellen. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 9—10.

Reinke, Friedr., Zellstudien. A. d. anat. Instit. zu Rostock. 3 Taf. 1 Fig. im Text. A. mikrosk. Anat., B. 43 H. 1 p. 377—422.

Roux, W., Ueber die active Näherung isolirter Furchungszellen des braunen Frosches gegen einander. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 404—405.

Samassa, Paul, Ueber die Nerven des augentragenden Fühlers von Helix pomatia. 2 Taf. Zoolog. Jbr., Abt. Anat. u. Ontogen., B. 7 H. 3 p. 593—608.

Stroebe, H., Ueber Vorkommen und Bedeutung der asymmetrischen Karyo-

Digitized by Google

kinese, nebst Bemerkungen über die „Schlummerzellen" in der verletzten Cornea. 1 Taf. Beitr. z. pathol. Anat., B. 14 p. 154—173. (S.-A.)

Watasé, S., On the Nature of Cell-Organization. Reprinted from biological Lectures delivered at the Marine biological Laboratory of Wood's Holl in the Summer Session of 1893. Boston. 8°.

Zoja, R., Contribuzione allo studio delle sostanze cromatofile nucleari di Auerbach. Boll. scientif., Anno 15, 1893, N. 3 p. 65—69. (Vgl. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 129.)

6. Bewegungsapparat.

Ehlers, E., Zoologische Miscellen I. 1) Der Processus xiphoideus und seine Musculatur von Manis macrura Erxl. und Manis tricuspis Sundw. 2 Taf. Göttingen, Dieterich. (Vgl. A. A., Bd. 9 N. 10 p. 301.)

a) Skelet.

Baum, Hermann, Die Nasenhöhle und ihre Nebenhöhlen (Stirn- und Kieferhöhle) beim Pferde. A. d. anat. Inst. d. tierärztl. Hochschule zu Dresden. Arch. wiss. u. prakt. Tierheilk., B. 20 H. 23 p. 89—170. 12 Abb. — Auch separat: Berlin, A. Hirschwald. 8°. 87 pp. 12 Abb.

Buchanan, A. M., Abnormal Sternum. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 313—314. 1 Fig.

Chudzinski, Th., Les anomalies des os propres du nez chez les anthropoides et principalement chez les Orangs. B.'s soc. d'anthrop., S. 4 T. 4 N. 12, 1893, p. 788—791. 1 Fig.

Ewart, J. C., The Development of the Skeleton of the Limbs of the Horse with Observations on Polydactyly. 1 Pl. Pt. 2. J. Anat. and

Holl, M., Ueber das Foramen caecum des Schädels. 1 Taf. Sb. Wiener Ak. d. Wiss. math.-naturw. Cl., Abt. 3, B. 102 H. 8—10, Jg. 1893, Oct.-Dec., p. 413—436.

Jasentschinsky, S. N., Ein Beitrag zur Frage nach den anatomischen Eigentümlichkeiten metopischer Schädel. Warschauer Univ.-Nachrichten Warschau 1893. 8°. 37 pp. (Russisch.)

Lemoine, Etude sur les os du pied des mammifères de la faune bernaysienne et sur quelques pièces osseuses nouvelles de cet horizon paléontologique. 3 pl. B. soc. géol. de France, S. 3 T. 21, 1893, N. 5 p. 353—369.

Macphail, D., Child with double Thumbs on each Hand. Glasgow med. J., V. 41 p. 143—146.

Matthews, Washington, Wortman, J. L., and Billings, John S., Human Bones of the Hemenway Collection in the United States Army medical Museum. Mem. Nation. Acad. of Sc., V. 6, Washington 1893, p. 139—286. 4°. 59 Pl.

Muscatello, G., Ueber die angeborenen Spalten des Schädels und der Wirbelsäule. Pathol. Instit. zu Straßburg v. Recklinghausen. 2 Taf. 4 Fig. (Schluß.) A. klin. Chir., B. 47 H. 2 p. 257—301.

Platt, Julia B., Ectodermic Origin of the Cartilages of the Head.

Digitized by Google

Reprint. from the Anat. A., Jg. 8 N. 14 u. 15 p. 506—509. Tufts College Studies, N. 1 p. 11—14.

Siebenrock, Friedrich, Das Skelet der Lacerta simonyi Steind. und der Lacertidenfamilie überhaupt. Anzeig. K. Ak. Wien. math.-naturw. Cl., Jg. 1894, N. 7 p. 51—53.

Thilenius, E., Die metacarpo-phalangealen Sesambeine menschlicher Embryonen. A. A., B. 9 N. 14 p. 425—429. 2 Abb.

Blanchard, Raphael, Anomalie des nageoires chez le protoptère. 6 fig. B. soc. zool. de France, T. 19 N. 3 p. 54—57.

Catrin, Déformation des digits rappelant la main de Morvan ou la main lépreuse. B. et mém. soc. méd. des hôpitaux de Paris, S. 3 T. 11 p. 64—66. 1 pl.

Ewart, J. C., The second and fourth Digits in the Horse: their Development and subsequent Degeneration. Prelim. Pr. R. Soc. Edinb. (March 5), p. 185—191. 7 Abbild. i. Text.

Frengley, J. P., The Condition of the Os styloideum as attached to a) the third Metacarpal, b) the Magnum, c) the Trapezoid, d) or free. Tr. R. Acad. Medic. Ireland, Dublin 1892/93, V. 11 p. 511—513.

Gaupp, E., Ueber die Jochbogen-Bildungen am Schädel der Wirbeltiere (S.-A. a. d.) Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Zool.-bot. Sect., 10. Mai. 8 pp.

— — Beiträge zur Morphologie des Schädels. II. Das Hyo-Branchial-Skelet der Anuren und seine Umwandlung. 2 Taf., 1 Textabb. A. d. Anat. Inst. zu Breslau. Morphol. Arbeit., B. 3 H. 3 p. 399—438.

Grönberg, G., Beiträge zur Kenntnis der polydaktylen Hühnerrassen. 4 Abb. A. A., B. 9 N. 16 p. 509—516.

Harrison, Ross Granville, The Development of the Fins of Teleosts. From the biolog. Labor. — Johns Hopkins Univers. Circul., V. 13 N. 111 p. 59—61.

Howes, G. B., On Synostosis and Curvature of the Spine in Fishes with especial Reference to the Sole. 1 Pl. Pr. Zool. Soc. London 1894, Pt. 1 p. 95—101.

Killermann, S., Ueber die Sutura palatina transversa und eine Beteiligung des Vomer an der Bildung der Gaumenfläche beim Menschenschädel. Aus d. Anthropol. Instit. in München. 4 Taf. Arch. Anthropol., B. 22 H. 4 p. 393—423.

Lefèvre, Vertebration of the Tail of Appendiculariae. From the biolog. Laborat. of the Johns Hopkins Univ. — Johns Hopkins University Circulars, V. 13 N. 111 p. 57—58 with Fig.

Löhr, Pipin, Ueber den Sulcus praeauricularis des Darmbeines und ähnliche Furchen anderer Knochen. Aus dem Anat. Instit. zu Königsberg i/Pr. 7 Abb. A. A., B. 9 N. 17 p. 521—536.

Melzer, W., Zur Homologie der menschlichen Extremitäten. 1 Holzschn. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 4 p. 195—214.

Nägeli, H., Polydaktylie mit Spontanabschnürung. Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte, Jahrgang 24, N. 9 p. 279.

Digitized by Google

Penta, Pasquala, Sul significato ontofilogenetico del processo frontale nell' uomo. Ann. di nevrologia, Fasc. 1—2. S.-A. 34 pp.

Pitzorno, Marco, Intorno ad alcune varietà ossee. Varietà vertebrali e costali. Raro caso di osso bregmatico (Antieletico). Osso temporale con apofisi mastoidea sopranumeraria; Due casi di processo sopracondiloideo dell' omero. Arch. antropol. e etnologia, V. 23 Fsc. 3 p. 365—391. 6 Fig.

— — Intorno ad alcune varietà osse. Arch. antropol., Firenze 1893. 8°. 25 pp. 1 tav.

Scherer, Franz, Ueber einem Fall von symmetrischer Poly- und Syndaktylie. 1 Fig. Arch. Kinderheilk., B. 7 H. 3/4 p. 244—249.

Stadermi, Rutilio, Richerche statistiche sulla frequenza delle varietà numeriche delle vertebre nell' uomo e considerazioni sulla loro genesi. Monit. zool. ital. Anno 5. S.-A. 28 pp. 2 Abb. (Aus mehreren Nummern.)

— — Un pollice con tre falangi ed una mano con sette dita nell' uomo. (Con tre figure.) Monit. zool. ital. Anno 5 N. 6. S.-A. 6 pp.

Stocquart, La théorie d'Albrecht concernant la signification morphologique du bec- de -lièvre compliqué de fissure palatine. B. soc. d'anthrop. de Bruxelles, 1892/93 V. 11 p. 185—193.

— — Les anomalies de l'appendice caecal chez l'homme. Ibidem p. 58—74. 1 pl.

Wilson, J. T. (Sydney), and **Mc Kay, W. J. Stewart,** On the Homologies of the Borders and Surfaces of the Scapula in Monotremes. Pr. Linn. Soc. N. S. Wales, Oct. 25, 1893. (2. S. V. 7.) 1 Pl.

Wilson, J. T. (Sydney), Observations upon the Anatomy of the „dumb-bell-shaped Bone" in Ornithorhynchus. Pr. Linn. Soc. of N. S. Wales, March 28, p. VII. („Summary of paper to be publ. shortly in extenso".)

Zoja, Giovanni, Sopre due creste endofrontali laterali, o creste endopteriche del cranio di un assassino. Rendic. d. R. ist. lomb., S. 2 V. 27, Fsc. 7. (Estr.)

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Baraduc et Crouzon, Muscle acromio-claviculaire. 1 fig. B.'s soc. anatom. de Paris, Année 69, S. 5 T. 8 N. 5 p. 164—165.

Du Bois-Reymond, R., Beschreibung einer Anzahl Muskelvarietäten an einem Individuum. A. A., B. 9 N. 14 p. 451—454. 1 Abb.

Charby, A., Les muscles costaux. Midi méd., Toulouse 1893, Année 2 p. 565—570.

Fessler, J., Festigkeit der menschlichen Gelenke mit besonderer Berücksichtigung des Bandapparates. 5 Taf. u. 14 Abb. im Text. Habil.-schr. von München. München, M. Krieger. 8°. VIII, 180 pp.

Fischer, Otto, Ueber die Drehungsmomente ein- und mehrgelenkiger Muskeln. 3 Taf. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1894, H. 1/2 p. 105—147. 10 Fig.

Keith, Arthur, Note on the Supracostalis anterior. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 333—334. 1 Fig.

— — Notes on a Theory to Account for the various Arrangements of

Digitized by Google

the Flexor profundus digitorum in the Hand and Foot of Primates. 1 Pl. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 335—339.

Picou, Raymond, Insertions inférieures du muscle long péronier latéral. Anomalie de ce muscle. B.'s soc. anat. de Paris, Année 69 S. 5 T. 8 N. 4 p. 160; N. 5 p. 161—164. 4 Fig. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 462.)

Tyrie, C. C. Baxter, Musculus saphenus. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 288—290. 1 Fig.

Harrison, Ross Granville, The Metamerism of the dorsal and the ventral longitudinal Muscles of the Teleosts. From the biolog. Laborat. — Johns Hopkins Univers. Circulars, V. 13 N. 112 p. 62—63.

Schwalbe, G., u. Pfitzner, W., Varietäten-Statistik und Anthropologie. 3. Mitt. Morphol. Arb., B. 3 H. 3 p. 459—490. (Muskel- u. Gefäfs-Varietäten.)

7. Gefäfssystem.

Azoulay, L., Les nerfs du coeur chez l'homme. 1 fig. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 12 p. 338—340.

Bollinger, O., Ueber Größenverhältnisse des Herzens bei Vögeln. Allgem. Wiener med. Z., Jg. 39 N. 13 p. 143—144. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 462.)

Braun, Fernwald, Ectopia cordis completa congenita an einem lebenden Neugeborenen. Ges. d. Aerzte in Wien. Offic. Protok. Wien. klin. W., Jg. 7 N. 15 p. 279.

Camus, L., et Eley, E., Recherches expérimentales sur les nerfs des vaisseaux lymphatiques. 1 pl. Trav. du labor. de la fac. de méd. de Paris à l'Hôtel-Dieu. Archiv. physiol., Année 26 S. 5 T. 6 N. 2 p. 454—463.

Imotana, E., Zur jüngsten Demonstration eines Falles von Ectopia cordis. Wien. med. Blätter, Jg. 17 N. 16 p. 191—192.

Probyn-Williams, R. J., Unusual Malformation of the Heart. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 305—308. 2 Fig.

Rowland, Sydney D., Some Variations in the Foramen ovale in the Heart of the Sheep. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 309—312. 1 Pl.

Storch, C., Ueber einige Varietäten der Arterien bei den Tieren. 1) Arteria radialis duplex (doppelte große Vorarmschlagader beim Pferde). 2) Verbindung der vorderen Aorta mit der hinteren Aorta (mit dem Bogen der Aorta) durch ein abnormes Gefäß beim Kalb. 3) Doppelte vordere Schulterarterie beim Pferde (Arteria acromialis h. duplex). Oesterr. Z. wiss. Veterinärk., B. 5 H. 2—4 p. 243—246.

Tichomirow, M., Fehlen der linken Lunge und Vorkommen einer linken oberen Hohlvene bei einem erwachsenen Menschen. 10 pp. mit Holzschn. im Text. Kiew, 1894. Nachr. d. Univers. zu Kiew im Jahre 1894. (Russisch.)

Tyrie, C. C. Baxter, Axial Rotation of abdominal Aorta with associated Abnormalities of the Branches. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 281—287. 3 Fig.

Digitized by Google

Voelcker, A. F., Congenital Malformation of the Heart. Card Specimen. Tr. pathol. Soc. of London, V. 44, 1893, p. 36—37.

Whitaker, J. Ryland, A Note on the Relations of the axillary Artery. 1 Fig. Edinburgh med. J., N. 4567, May, p. 1018—1019.

Zuckerkandl, E., Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Arterien des Vorderarmes. Teil 1. 38 Fig. auf 8 Taf. u. 12 Textfig. Anat. Hefte, H. 11 = B. 4 H. 1 Abt. 1 p. 1—98.

Fagan, P. J., The Arrangement of the Branches of the right Bronchus and their Relations to the pulmonary Artery. Tr. R. Acad. Medic. Ireland, Dublin 1892/93, V. 11 p. 508—510.

Falcone, C., Sulla distribuzione delle arterie nella mano dell' uomo. Atti soc. romana antropol., V. 1 Fsc. 2.

Ferguson, F., Cardiac Malformation, Anomalies of Aorta and pulmonary Artery. Soc. Lying-in-Hospit. — New York med. Rep., 1893: 1894 p. 118.

— — Persistent Ductus arteriosus. Ibidem, p. 119.

Gulland, G. Lovell, The Development of Lymphatic Glands. J. Pathol., V. 2, May. S.-A. 39 pp. 2 Taf.

Kulczycki, W., Dwa nieprawidłowe przypadki z angiologii i neurologii konia. Odb. z przegl. weteryn. Lwów 9, N. 3. S.-A. 3 pp. 1 Abb. (Originaltitel; vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 462.)

Leboucq, H., Anomalies de la crosse de l'aorte et de ses collatérales. Ann. soc. méd. Gand. Extr. 8 pp.

Martin, H., Recherches anatomiques et embryologiques sur les artères coronaires du coeur chez les vertébrés. Paris. gr. 8°. 97 pp. 39 fig.

Schwalbe, G., u. Pfitzner, W., Varietäten-Statistik und Anthropologie. (S. Cap. 6b.)

Zaaijer, T., Seltene Abweichung (Schlingenabbildung um die Vena cruralis) der Arteria profunda femoris. 2 Abb. A. A., B. 9 N. 16 p. 502—508.

8. Integument.

Ehrmann, Ueber Anatomie und Physiologie des Hautpigmentes. 2. internat. dermat. Congr. Wien, 1892. Ber. üb. d. Vhdlgn. v. Gustav Riehl, p. 221—232.

Jarisch, Ueber Anatomie und Entwickelung des Oberhautpigmentes. Ebenda p. 201—221.

Kosmak, George William, Comparative Anatomy of the Vertebrate Skin. 3 Pl. J. New York microsc. Soc., V. 10 N. 2 p. 42—51.

Marc, Serg., Beiträge zur Pathogenese der Vitiligo und zur Histogenese der Hautpigmentirung. Klinisch-histologische Untersuchung. A. path. Anat., B. 136 H. 1 p. 21—41.

Pattens, William, On Structures resembling dermal Bones in Limulus. 4 Fig. A. A., B. 9 N. 14 p. 429—438.

Platt, Julia B., Ectodermic Origin of the Cartilages of the Head. (S. Cap. 6a.)

Sperino, G., Sulla disposizione del tessuto elastico nel letto ungueale. (S. Cap. 5.)

Digitized by Google

v. Brunn, Ueber Hyperthelie. Naturforsch.-Ges. Rostock, 29. April. S.-A. Rost. Ztg., N. 230.

Reh, L., Die Schuppen der Säugetiere. Vortr. geh. i. d. zool. Gruppe am 29. Jan. Vhdlgn. Naturw. Ver. Hamburg, 3. Folge N. 1 p. 33—36.

Ruffini, Angelo, Di un nuovo organo nervoso terminale e sulla presenza dei corpuscoli Golgi-Mazzoni nel connettivo sottocutaneo dei polpastrelli delle dita dell' uomo. (S. Cap. 11b.)

— — Osservazioni critiche allo studio del' dott. Andrea Rossi sulle terminazioni nervose di senso della pelle dell' uomo. (S. Cap. 11 b.)

Wyeth, J. A., Hypertrophied Mammary Gland in a Boy. Ann. Surg. Philad., V. 19 p. 497.

9. Darmsystem.

Wartlin, A., A Case of Situs viscerum inversus. New York Med. J., V. 59 p. 306.

a) Atmungsorgane (incl. Thymus und Thyreoidea).

Hürthle, K., Beiträge zur Kenntnis des Secretionsvorganges in der Schilddrüse. Arch. ges. Phys., B. 56 H. 1/3 p. 1—44. 3 Taf.

Schaffer, Josef, Kritische Bemerkungen über einige neuere Thymusarbeiten. Intern. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 N. 3 p. 167—175.

Simon, Ch., Note préliminaire sur l'évolution de l'ébauche thyroidienne latérale chez les mammifères. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 8 p. 202—204.

Tichomirow, M., Fehlen der linken Lunge und Vorkommen einer linken oberen Hohlvene bei einem erwachsenen Menschen. (S. Cap. 7.)

Zielinska, Marie, Beiträge zur Kenntnis der normalen und strumösen Schilddrüse des Menschen und des Hundes. A. d. pathol. Inst. zu Bern. 1 Taf. Arch. path. Anat., B. 136 H. 1 p. 170—194.

Delépine, S., An Account of the Views held by the late Sir Andrew Clark on the Relations of Alveoli to Air Passages. J. Pathol. and Bacteriol., Edinburgh London 1893/94, V. 2 p. 269—272. 2 Pl.

Fagan, P., The Arrangement of the Branches of the right Bronchus and their Relations to the Pulmonary Artery. (S. Cap. 7.)

Howes, G. B., On the Respiratory Organs of Lampreys and Hag. Pr. Zool. Soc. Lond. 1893, p. 730—733. (5. Dec.)

Heymann, P., Kehlkopfphantom. Vhdlgn. Deutsch. Naturf., T. 2 Abt. 2 p. 295—296.

Kayser, R., Demonstration eines Kehlkopfmodells. Vhdlgn. Deutsch. Naturf., T. 2 Abt. 2 p. 295.

Lanz, Otto, Zur Schilddrüsenfrage. Sammlg. klin. Vortr. Leipzig, N. F. N. 98 34 pp.

Milani, A., Beiträge zur Kenntnis der Reptilienlunge. Aus d. Zool. Instit. in Gießen. 3 Taf. Zoolog. Jbr., Abt. f. Anat. u. Ontogenie, B. 7 H. 3 p. 545—592.

Digitized by Google

b) Verdauungsorgane.

Byron, J. M., Anomaly of the Rectum. New York med. J., V. 49 p. 247.

Cattaneo, G., Sull' anatomia dello stomaco del Pteropus medius. 1 incis. Atti soc. lig. sc. natur. e geogr., V. 4, 1893, p. 142—149.

Chatin, L., Organes de nutrition et de réproduction chez les vertébrés. Paris. 8°. 176 pp.

Davies, A. T., Transposition of Viscera. Abstr. Tr. Hunter. Soc. London, 1892/93, p. 59.

Dreike, Paul, Beiträge zur Kenntnis des Länge des menschlichen Darmes. Jurjew, E. J. Karow. 8°. 66 pp.

Jonnesco et Juvara, Anatomie des ligaments de l'appendice vermiculaire et de la fossette iléo-appendiculaire. Le Progrès méd., Année 22, S. 2 T. 19 N. 16 p. 273—276, 6 fig.; N. 17 p. 303—306, No. 18 p. 321—325. Avec fig. No. 20 p. 353—355 No. 21 p. 369—371. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 463.)

Lange, R., Unser heutiges Gebiß. Zittau, Pahl. 8°. 37 pp. 13 farb. Taf.

Röse, C., Ueber die Zahnentwickelung der Kreuzotter, Vipera berus L. A. A., B. 9 N. 14 p. 439—451. 10 Abb.

Schmidt, F., Polyodontie der Schneidezähne im Oberkiefer eines 14 Jahre alten Pferdes. 2 Abb. Oesterr. Z. wissensch. Veterinärk., B. 5 H. 2—4 p. 235—239.

Sernew, D., Die Lage und die Form des Intestinum mesenteriale (Jejunum et Ileum) und seines Mesenterium. Moskau. 22 pp., 2 Holzschn. im Text, 6 Fig. auf Taf. Beil. z. d. Arb. d. Physiko-med. Gesellsch. Moskau, 1894, N. 1. (Russisch.)

Solger, B., Zur Kenntnis der secernirenden Zellen der Glandula submaxillaris des Menschen. — Und Nachtrag zu diesem Artikel. (S. Cap. 5.)

De Vis, C. W., Note on the upper Incisor of Phascolonus. 1 Pl. Pr. Linn. Soc. New South Wales, S. 2 V. 8 Pt. 1 p. 11—12.

Zuckerkandl, E., Ueber die Obliteration des Wurmfortsatzes beim Menschen. 20 Fig. auf 2 Taf. u. 3 Textfig. A. d. Anat. Inst. in Wien. Anat. Hefte, H. 11 = B. 4 H. 1 Abt. 1 p. 99—125.

Doyon, M., Etude analytique des organes moteurs des voies biliaires chez les vertébrès. Lyon 1893. 8°. 8 + 139 pp. avec pl.

Fellner, Leopold, Weitere Mitteilungen über die Bewegungs- und Hemmungsnerven des Rectums. Aus d. Labor. von v. Basch in Wien. 18 Abb. A. ges. Physiol., B. 56 H. 10/12 p. 542—557.

Giuria, P. M., Formazione gemellata bilaterale dei denti incisivi superiori medii. Boll. R. accad. di med. di Genova 1893, V. 8 p. 186—194. 1 tav.

Halász, Heinrich, Seltener Fall einer Zahnentwickelungsanomalie. Vorgetr. in der Ges. d. Budapester Zahnärzte am 12. Apr. u. d. K. Ges. d. Aerzte in Budapest in d. Sitz. v. 21. Apr. — Allgem. Wien. med. Central-Z., Jg. 63 N. 44 S. 517—518.

Digitized by Google

Huntington, G. S., Caecum and vermiform Appendix. Soc. Lying-in-Hosp. — New York Med. Rep., 1893/94 p. 121—180.

Majewski, Adam, Ueber die Veränderungen der Becherzellen im Darmkanal während der Secretion. (S. Cap. 5.)

Murray, R. M., Malformation of the Stomach and Intestine Necropsy. Liverpool Infirmary for Children. The Lancet, V. 1 N. 21 (3691) p. 1302.

Nicolas, A., Les bourgeons germinatifs dans l'intestin de la larve de salamandre. Bibliogr. anat. N. 1 (janv.-fèvr.), p. 37—42. 3 Abbild.

Schwalbe, G., Ueber eine seltene Anomalie des Milch-Gebisses beim Menschen und ihre Bedeutung für die Lehre von den Dentitionen. 11 Abb. Morphol. Arb., B. 3 H. 3 p. 491—536.

Zimmermann und Sal, Beitrag zur Histologie des Pansens. 1 Abb. Mitt. aus d. Physiol. Instit. d. K. ungar. Veterinärabt. zu Budapest. Deutsche Z. Tiermedic. u. vergleich. Path., B. 20 H. 4 p. 283—289.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Guitel, Fréderic, Description des orifices génito-urinaires de quelques Blennius. Arch. zool. expérim., S. 3 T. 1, Année 1893, N. 4 p. 611—658.

Stolper, P., Fall von Mißbildung des Urogenitalsystemes eines weiblichen Neugeborenen. Schles. Ges. vaterländ. Cultur in Breslau, S. v. 19. Jan. Deutsche med. W., Jg. 20 N. 18, Vereinsbeil., p. 22.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

Azoulay, L., Les nerfs du rein chez l'homme. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 12 p. 336—338. 3 fig.

Bolsius, H., A word of reply to Mr. Bourne's Review: The Nephridia of Leeches. 1 Pl. A. A., B. 9 N. 12 p. 382—391.

Disselhorst, R., Der Harnleiter der Wirbeltiere. 18 Abb. auf 3 Taf. A. d. anat. Instit. in Göttingen. Anat. Hefte, Abt. 1 H. 11 = B. 4 H. p. 127—191.

Dogiel, A. S., Die Nervenendigungen in den Nebennieren der Säugetiere. 2 Taf. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1894, H. 1/2 p. 90—104.

Englisch, J., Ueber Taschen und Zellen der Harnblase. Wiener Klinik, 1894, H. 4 p. 91—126. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 463.)

Farquharson, W. F., Case of left Kidney displaced and immovable. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 303—304.

Jungersen, F. E., Om Embryonalnyren hos Stören (Accipenser Sturio). 1 tab. Videnskab. Meddel. naturhist. foren. Kjöbenhavn, Kjöbenhavn, Aarg. 5, p. 188—203. (Vgl. A. A., B. 9 N. 8 p. 238 etc.)

Tweedy, H. C., Case of single unilateral Kidney. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 340—341.

Gaster, A., A Case of Ectopia vesicae with Operation. Brit. med. J., N. 1742 p. 1077.

Kitt, T., Hufeisennieren. Monatshefte f. prakt. Tierheilk., 1893/94, Jg. 5 p. 201—205.

Reichel, P., Die Entstehuug der Mißbildungen der Harnblase und Harnröhre. Vhdlgn. D. Naturf., T. 2 Abt. 2 p. 110—112.

Digitized by Google

Rickets, B. Merrill, Exstrophy of Bladder. The Med. Record, V. 45 N. 15 (1223) p. 458—459. 2 Fig.

b) Geschlechtsorgane.

Anscheles, J. O., Zur Casuistik der Mißbildungen in der Geschlechtssphäre der erwachsenen Frau. Shurnal akuscherstwa i shenskich bolesnej, 1893, N. 9. (Russisch).

Braun, H., Ein Fall von Pseudohermaphroditismus masculinus externus. A. d. chirur. Abteil. d. Mannheimer Allg. Krankenh. Z. Geburtsh. u. Gynäk., B. 28 H. 2 p. 375—382. 3 Fig. im Text.

Brohl, Eine Hernia uteri bei Pseudohermaphroditismus femininus. A. d. St. Marien-Hospital zu Köln. 3 Abb. Dtsch. med. W., Jg. 20 N. 15 p. 338—339.

Chatin, L., Organes de nutrition et de réproduction chez les vertébrés. (S. Cap. 9b.)

Clarke, J. Jackson, A Case of Pseudo-Hermaphroditism. Tr. Pathol. Soc. of London, V. 44, 1893, p. 120—122.

Currier, A. F., Congenital Absence of the Vagina. New York J. gynaecol. and obstetr., 1893, V. 3 p. 1086—1088.

Englisch, J., Die chirurgischen Krankheiten der männlichen Urethra. Angeborene Anomalien. Klinisch. Hdb. Harn- und Sexualorgane. Hrsg. v. W. Zülzer. Abteil. 3. Red. v. F. M. Oberländer. Leipzig, F. C. W. Vogel. p. 164—174.

Faidherbe, Alexandre, Malformation chez la femme, absence des organes génitaux internes. Arch. tocolog., V. 21 N. 3 p. 212—218.

Fischel, Wilhelm, Ein Fall von Uterus rudimentarius bicornis. Prager med. W., Jg. 19 N. 12 p. 141—143.

Foerster, F., Comparative microscopical Studies of the Ovary. Americ. J. Obstetr., New York, V. 29 p. 145—157. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 463 etc.)

Freche, Maurice A., Essai sur la morphologie de l'épithélium tubo-utérin chez la femme en dehors de la grossesse et de la menstruation. Nancy, 1893. 4°. 47 pp. 1 pl.

Fritsch, Heinrich, Die Krankheiten der Frauen, für Aerzte und Studirende. 6. neu bearb. Aufl. 220 Abb. in Holzschn. u. 4 Taf. Berlin, Friedr. Wreden's Smmlg. med. Lehrb., Bd. I. XI, 554 pp. (darin Mißbildungen und Anatomie).

Griffiths, Joseph, Varieties of Hydrocele of the Tunica vaginalis testis and some anomalous States of the Processus vaginalis. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 291—302.

Holländer, Eugen, Ueber eine bisher noch nicht beschriebene Uterusanomalie (Uterus accessorius). Aus Abel's Privatklin. f. Frauenkrankh. in Berlin. Berlin. med. W., Jg. 31 N. 19 p. 452—453. 3 Fig.

Horwitz, M., Krankheiten der Samenblase. Bildungsanomalien. Klin. Hdb. Harn- und Sexualorgane. Hrsg. v. W. Zülzer. Abt. 3. Red. v. F. M. Oberländer. Leipzig, F. C. W. Vogel. p. 291—292.

Jones, Mary D., Misplacements of the Uterus. Woman's Med. J., Toledo V. 2 p. 1—6.

Digitized by Google

Kudisch, G., Zur Casuistik der Entwickelungsfehler der weiblichen Geschlechtsorgane. Shurnal akuscherstwa i shenskich bolesnej, 1893, N. 9. (Russisch.)

Lutaud, Etude médico-légale sur la membrane hymen. R. méd.-lég. Paris, 1893/94, Année 1 p. 1—6.

M' Gee, J. B., Two Anomalies of the Testicle. Cleveland med. Gaz., 1893/94, V. 9 p. 107—110.

Mitrophanow, P. J., Ein Fall von Hermaphroditismus beim Frosch. Arb. a. d. zootom. Labor. d. Univers. zu Warschau, Jg. 1893, 9. Heft, Beil. 7, p. 39—44 m. 1 Holzschn.

Robb, Hunter, A Case of double Vagina with Operation. B. Johns Hopkins Hospit., V. 5 N. 39 p. 50—51.

Röder, Oscar, Vergleichend-anatomische und physiologische Untersuchungen über das männliche Begattungsorgan der Feliden mit besonderer Berücksichtigung der Nervenendigungen. 1 Taf. Arch. wiss. u. prakt. Tierheilk., B. 20 H. 2/3 p. 176—203.

Runge, Max, Lehrbuch der Geburtshülfe. Zahlr. Abb. 2. Aufl. Berlin, Julius Springer. 8°. XIV, 543 pp. (p. 1—49: Anatomie.)

Schneider, Guido, Ueber die Entwickelung der Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bei Cobitis taenia und Phoxinus laevis. Vorl. Mitt. Z. A., Jg. 17 N. 444 p. 121—122.

Thompson, Henry, Complete Atresia vaginae. Hull R. Infirmary. The Lancet, 1894, V. 1 N. 14 (3684) p. 861—862.

Tuttle, A. H., Descent of the Testicle in adult Life. J. Amer. Med. Assoc. Chicago, V. 22 p. 246.

Croasdale, Hannah T., A Case of two separate and distinct Uteri, centrally situated and not connected. Read before the Philadelphia County Med. Soc. The Americ. Lancet, N. S. V. 18 N. 4 (335) p. 131—132.

Cunningham, J. T., The Ovaries of Fishes. 6 Fig. J. Marine Biol. Associat. N. S. V. 3 N. 2 p. 154—163.

Noble, Charles P., Report of a Case of imperforate Hymen with the Retention of Menstrual Blood, together with Remarks upon the Question of the physical Examination of young Girls. Med. Record, V. 45 N. 10 (1218) p. 301—302.

Wheeler, William Morton, Protandric Hermaphroditism in Myzostoma. Z. A., Jg. 17 N. 447 p. 177—182.

Winkler, Bernard, Ueber einen Fall von Pseudo-Hermaphroditismus masculinus internus. Zürich 1893. 8°. 23 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss.

Wolfsohn, E., Uterus bicornis, Graviditas des rechten Horns, Abort. Wratsch, 1893 N. 50. (Russisch.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Agababaw, A., Ueber die Nervenendigung im Ciliarkörper der Säugetiere und des Menschen. Aus dem histol. Laboratorium der Universität zu Kasan. Kasan 1893. 57 + VI + IV pp. mit 2 Taf. (Russisch.)

---

v. Kupffer, C., Ueber Monorhinie und Amphirhinie. Sb. math. physik. Cl. Ak. d. Wiss. München, H. 1 p. 51—60.

Digitized by Google

Studnička, F. K., Příspěrky K morfologii parietálrich orgánů craniotů. Věstn. kr. č. spol. náuk. Tř. math.-př. 1893. L. 1 Taf. S.-A. 12 pp.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Anderson, William, A Note on the Course and Relations of the Deep Branch of the Ulnar Nerve. Pr. anat. Soc. Great Britain and Ireland. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. X—XII. 1 Fig.

Arnold, G. A., The anterior cranial Nerves of Pipa Americana. Tufts College Studies N. 1 p. 1—9. 1 Pl.

Azoulay, L., Les nerfs du rein chez l'homme. (S. Cap. 10a.)

— — Les nerfs du coeur chez l'homme. (S. Cap. 10a.)

Béraneck, E., Contributions à l'embryogénie de la glande pinéale des Amphibiens. 3. pl. R. suisse de zool. et Ann. Musée d'hist. natur. de Genève, T. 1 Fsc. 2, 3. 34 pp.

Berkley, Henry J., The cerebellar Cortex of the Dog. 1 Pl. Johns Hopkins Hosp. Rep., V. 3, 1893, N. 4/6 p. 195—214.

Brissaud, E., La fonction visuelle et le cunéus, étude anatomique sur la terminaison corticale des radiations optiques. Ann. d'oculist., Paris 1893, N. 110 p. 321—346.

Burckhardt, Rudolf, Zur vergleichenden Anatomie des Vorderhirns bei Fischen. 5 Abb. A. A., B. 9 N. 12 p. 375—382.

Cajal, S.-R., Les nouvelles idées sur la structure du système nerveux chez l'homme et chez les vertébrés. (S. Cap. 5.)

Camus, L., et Eley, E., Recherches expérimentales sur les nerfs des vaisseaux lymphatiques. 1 pl. (S. Cap. 7.)

Dogiel, A. S., Die Nervenendigungen in den Nebennieren der Säugetiere. (S. Cap. 10a.)

Giannelli, Luigi, Nuovo processo di topografia della scissura di Rolando con un cenno storico ed esame critico dei processi noti di topografia cranio-cerebrale. Siena, L. Lazzeri 1893. 8^0. 88 pp.

Golgi, Camillo, Untersuchungen über den feineren Bau des centralen und peripherischen Nervensystems. (S. Cap. 5.)

Habel, A., Topographie de l'étage supérieur du pédoncule. Rev. neurol., 1893, Année 1 p. 681—689.

Helweg, Einige kurze Bemerkungen zu der centralen Haubenbahn von Bechterew. A. Psychiatr. u. Nervenkrankh., B. 26 H. 1 p. 296—298.

Herrick, C. Judson, Recent Advances in the Study of the nervous System. Tr. 24 a. 25 annual Meet. Kansas Acad. Sc. 1891/92: V. 13, 1893 p. 70—73.

Hill, Charles, The Epiphysis of Teleosts and Amia. J. Morph., V. 9 N. 2 p. 237—268. 2 Taf.

Katzenstein, J., Weitere Mitteilungen über die Innervation des M. cricothyreoideus. J. path. Anat., B. 136 H. 1 p. 203—216.

Locy, William A., Metameric Segmentation in the medullary Folds and embryonic Rim. Preliminary Communication. A. A., B. 9 N. 13 p. 393 415. 11 Fig.

Luys, J., Du développement compensateur de certaines régions encephaliques en rapport avec l'arrêt de développement de certaines autres. C. R. soc. biol., S. 10 P. 1 N. 12 p. 318—319.

Digitized by Google

Munk, Hermann, Bemerkung betreffend Exner's N. laryngeus medius. Vhdlgn. Berl. physiol. Ges. A. Anat. u. Physiol., physiol. Abt., J. 1894, H. 1/2 p. 192—193.

Packard, Alpheus S., Furthur Studies on the Brain of Limulus polyphemus with Notes on its Embryology. Mem. Nation. Acad. of Sc., V. 6, Washington 1893, p. 287—331. 4°. 35 Pl.

Arnold, G. A. The anterior cranial Nerves of Pipa americana. 1 Pl. B. Essex Instit., V. 26 N. 1/3 p. 1—9. 1893. (Vgl. oben.)

Bertelli, D., Rapporti della pia-madre con i solchi del midollo spinale umano. Atti soc. tosc. di sc. nat., Mem. Pisa 1893, V. 12 p. 57—74. 1 tav.

Bidon, Anomalies de l'entrecroisement des pyramides antérieures. Marseille méd., Année 31 p. 65—83.

Bond, C. Hubert, Observations on a Chinese Brain. The Brain, Pt. 65 p. 37—49.

Busch, Ueber den Ausguß der menschlichen Schädelhöhle mit erstarrenden Massen und über das Verhältnis der Schädelcapacität zum Hirngewicht. (S. Cap. 3.)

Cajal, D. Pedro Ramón (Zaragoza), Investigaciones micrográficos en el encéfalo de los batráceos y reptiles. Cuerpos geniculados y tuberculos cuadrigeninos de los mamíferos. Zaragoza, Tip. „La Derecha". 4°. ?8 pp. 35 Abbild.

Campbell, A. W., On Vacuolation of the Nerve Cell of the human cerebral Cortex. J. Pathol. and Bacteriol., Edingburgh-London 1893/94 V. 2 p. 380—393. 1 Pl.

Capobianco, Francesco, Sur une particularité de structure de l'écorce du cervelet. Instit. histol. et d. physiol. génér. de l'Université de Naples. Arch. ital. d. biol., V. 21 Fsc. 1 p. 72—76. (Vgl. A. A., B. 9 N. 7 p. 199.)

Chiarugi, Giulio, Di una particolare connessione della parete ventrale del cervello intermedio coll' ectoderma in embrioni di mammifero. Nota prelim. Monit. zool. ital., Anno 5 N. 5 p. 109—112.

Fellner, Leopold, Weitere Mitteilungen über die Bewegungs- und Hemmungsnerven des Rectums. (S. Cap. 9b.)

Ferrier, David, Recent Work on the Cerebellum and its Relations. With Remarks on the central Connexions and trophic Influence of the fifth Nerve. The Brain, Pt. 65 p. 1—26.

Flatau, Edward, Atlas des menschlichen Gehirnes und des Faserverlaufes. Mit einem Vorwort von Mendel. Berlin, S. Karger. Fol. VIII, 27 pp. 8 Taf. + 8 Bl. Erklär.

Van Gehuchten, A., Contribution à l'étude du faisceau de Meynert ou faisceau rétro-réflexe. B. acad. R. de méd. de Belgique, Bruxelles, S. 4 T. 8 p. 114—118.

— — Contribution à l'étude du système nerveux des Téléostéens. Comm. prélim. La Cellule, T. 10 Fsc. 2 p. 255—295. 3 Taf. S. A.

Kulczycki, W., Dwa nieprawidłowe przypadki z angiologii i neurologii konia. (S. Cap. 7.)

Michel, Ueber die Verwendung der experimentellen Degeneration des

Digitized by Google

Sehnerven für die Erkenntnis des Faserverlaufs im Chiasma. Vhdlgn. deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 231.

Mies, Ueber das Gewicht des Rückenmarks. Ibidem p. 217. (Vgl. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 134.)

Rabl-Rückhard, H., Das Vorderhirn der Cranioten. Eine Antwort an . F. K. Studnička. 6 Abb. A. A., B. 9 N. 17 p. 536—547.

— — Gehirn der Riesenschlange (Python molurus). Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde Berlin, N. 2 p. 45—46. (S.-A.)

Réthi, L., Das Rindenfeld, die subcorticalen Bahnen und das Coordinationscentrum des Kauens und Schluckens. Wiener med. Presse, Jg. 35 N. 23 p. 881—885; N. 24 p. 929—931.

Schaper, Alfred, Die morphologische und histologische Entwickelung des Kleinhirnes der Teleostier. 20 Abb. A. A., B. 9 N. 16 p. 489—501.

Valenti, G., Sullo sviluppo dei prolungamenti della pia madre nelle scissure cerebrali. Atti d. soc. tosc. di sc. nat. Mem., Pisa 1893, Anno 12, p. 47—56. 1 tav.

b) Sinnesorgane.

Béraneck, E., L'organe auditif des Alciopides. 1 pl. R. suisse de zool. et Ann. mus. d'hist. nat. de Genève, T. 1 Fsc. 2, 3.

Bernheimer, Stefan, Ein Beitrag zur Kenntnis der Mißbildungen des Auges. 2 Taf. Arch. Augenheilk., B. 28 H. 3 p. 241—262.

Bird, C. H. Golding, and Schäfer, E. A., Structure of the fovea centralis. Pr. Physiol. Soc. J. Phys., V. 16 N. 3/4 p. VI.

Dupuis, A., Die Corti'sche Membran. Aus d. Marburg. Poliklinik f. Nasen-, Hals- u. Ohrenkrankh. 2 Fig. im Text u. 19 auf 2 Taf. Anat. Hefte, H. 10 = B. 3 H. 3 p. 449—505.

Herbert, J. F., A Scale for the Speedy and accurate Determination of the Anomalies of ocular Muscles. Ophthalmological Record, Nashville 1893/94, V. 3 p. 324—328.

Jacques, P., Terminaisons nerveuses dans l'organe de la gustation. Paris, 8°. 10 + 62 pp. 5 pl. (Vgl. N. 8 p. 239.)

Kallius, G., Untersuchungen über die Netzhaut der Säugetiere. 4 Taf. Anat. Instit. d. Univ. Göttingen. Anat. Hefte, H. 10 = B. 3 H. 3 p. 529—576.

Phillips, S. L., Persistent pupillary Membrane associated with Atrophy of Choroid and optic Nerve. Atlanta medical and surgical Journal, 1893/94, N. S. V. 10 p. 652—654.

Stephenson, S., Concerning persistent pupillary Membrane and its Frequency. Tr. Ophthalm. Soc. Unit. Kingdom, 1892/93, V. 23 p. 139—143. 1 Pl.

Tepläschin, A. P., Ein Beitrag zur Lehre von den histologischen Veränderungen in der Retina — nach Verletzungen. Aus d. histol. Laboratorium der Universität zu Kasan. Kasan 1893. 8°. 73 + 8 + 9 pp. (Russisch.)

Wagenmann, A., Ueber ein Papillom der Conjunctiva mit ausgedehnter Bildung von Becherzellen. (S. Cap. 5.)

Digitized by Google

Borysiekiewicz, M., Weitere Untersuchungen über den feineren Bau der Netzhaut. Wien, F. Deuticke. 8°. III, 64 pp. 65 Abb.

Dimmer, Friedr., Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Macula lutea des Menschen. 12 Fig. i. Text u. 1 Taf. 132 pp. Leipzig u. Wien, Fr. Deuticke.

Heddaeus, Ernst, Die centripetalen Pupillenfasern und ihre Function. 50 Beitr. aus d. Geb. d. ges. Med. z. Feier d. 50-jähr. Jubiläums d. Ver. d. Aerzte des R.-B. Düsseldorf.

König, Arthur, und Zumft, Joh., Ueber die lichtempfindliche Schicht in der Netzhaut des menschlichen Auges. Sb. K. Preuß. Ak. d. Wiss., N. 24|25 p. 439—442.

Quain's Elements of Anatomy. V. 3 Pt. 3: Organs of the Senses. (S. Cap. 1.)

Rejsek, Jos., Der Sehnerveneintritt bei manchen Nagetieren (G. Sciurini). Rozprary č. akad. tř. 2, r. 3 p. 15—25. 2 Taf. (Bull. internat.)

Rohrer, Ueber die Bildungsanomalien der Ohrmuschel. Vhdlgn. D. Naturf. u. Aerzte, T. 2 p. 243—244. (Vgl. A. A., B. 9 N. 8 p. 239.)

Ruffini, Angelo, Di un nuovo organo nervoso terminale e sulla presenza dei corpuscoli Golgi-Mazzoni nel connettivo sottocutaneo dei polpastrelli delle dita dell' uomo. R. accad. d. Lincei, Anno 287, S. 4, Cl. d. sc. fis. etc. V. 7 (12 nov. 1893), p. 398—409. 2 Taf.

— — Osservazioni critiche allo studio del dott. Andrea Rossi sulle terminazioni nervose di senso della pelle dell' uomo. Arch. internaz., Fsc. 11, 1893, p. 16.

Schäfer, Karl L., Zur Entwickelungsgeschichte der Bogengänge. Naturw. Wochenschr., B. 9 N. 21 p. 253—254. Abb.

12. Entwickelungsgeschichte.

Andrews, A., Case of Superfoetation. Med. Gaz. Sydney, 1893 V. 12 p. 364.

Bächer, Joseph, Ein Fall von Extrauterin-Schwangerschaft. Mitteilung aus d. I. geburtshülfl. u. gynäkol. Klinik von v. Kézmárszky in Budapest. C. Gynäk., Jg. 18 N. 19 p. 464—467.

Brauer, A., Beiträge zur Kenntnis der Entwickelungsgeschichte des Scorpions. Aus d. zool. Instit. in Marburg. 2 Taf., 6 Textfig. Z. wiss. Zool., B. 57 H. 3 p. 402—432.

Braun, M., Zur Entwickelungsgeschichte der Holostomiden. Nach den Untersuchungen von Alfred und Oscar Ehrhardt. Z. A., Jg. 17 N. 446 p. 165—167.

Buntink, Martha, The Origin of the Sex-Cells in Hydractinia and Podocoryne; and the Development of Hydractinia. (S. Cap. 5.)

Duval, Mathias, Le placenta des carnassiers. 2 pl. (Suite.) J. anat. et phys., Année 30 N. 2 p. 189—240.

Féré, Ch., Note sur les différences des effets des vibrations mécaniques sur l'évolution de l'embryon de poulet suivant l'époque ou elles agissent. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 12 p. 319—323.

— — Note sur l'influence des vapeurs mercurielles sur le développement de l'embryon de poulet. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 11 p. 282—284.

Digitized by Google

Gallois, E., Briéveté absolue du cordon umbilical, ses conséquences. Dauphiné méd., Grenoble 1893, Année 17 p. 245—249.

Hertwig, O., Ueber den Einfluß äußerer Bedingungen auf die Entwickelung des Froscheies. Sb. Berlin. Ak. Wiss., N. 17 p. 311—317.

Kionka, H., Die Furchung des Hühnereies. 2 Taf. Anat. Hefte, H. 10 = B. 3 H. 3 p. 395—443.

His, Wilhelm, Ueber mechanische Grundvorgänge tierischer Formenbildung. (S. Cap. 4.)

Loviot, Ovulation sans menstruation pendant une période de 14 ans, au cours de laquelle il y en a 4 grossesses. Bull. et mém. soc. obstétr. et gynécol. de Paris 1893 p. 202.

Mironow, M., Beiträge zur Frage von den Beziehungen zwischen Menstruation und Ovulation. Shurnal akuscherstwa i shenskich bolesnej, 1893 N. 4. (Russisch.)

Packard, Alpheus S., Further Studies on the Brain of Limulus polyphemus with Notes on its Embryology. (S. Cap. 11a.)

Ravn, Edvard, Ueber die Arteria omphalo-mesenterica der Ratten und Mäuse. 4 Abbild. A. A., B. 9 N. 13 p. 420—424.

Roule, L., Les formes des animaux, leur debut, leur suite, leur liaison. Embryologie comparée. Paris. 8°. 26 + 1162 pp. 1 pl. et 1014 fig.

Sajaitsky, Migratio ovi et seminis extrauterina. Medic. Obosrenje N. 2. (Russisch.)

Schaefer, A., Einfluſs der Psychose auf den Menstruationsvorgang. Aus d. psych. Klinik von Binswanger in Jena. Allg. Z. Psych. u. psych. gerichtl. Med., B. 50 H. 5 p. 976—996. Auch Inaug.-Diss., Jena.

Strahl, H., Uterus post partum. 1 Taf. Anat. Hefte, H. 10 = B. 3 H. 3 p. 511—517.

— — Ueber Dottersackreste bei Reptilien. 1 Taf. Anat. Hefte, H. 10 = B. 3 H. 3 p. 521—526.

Taurin, Placenta anormal irrégulièrement étalé etc. R. obstétr. et gynécol. Paris 1893, Année 9 p. 346—349. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 466.)

Thompson, A. H., The Origin and Evolution of the humman Face. Tr. 24 and 25 annual Meet. Kansas Acad. Sc. 1891/92 V. 13, 1893 p. 6—16.

Turner, Sir Wm., The Foetus of Halicore Dugong and of Manatus senegalensis. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 315—332. 6 Fig. (To be contin.)

Barr, A. D., The Physiology of the Conception. Buffalo Medical and Surgical J., V. 33 N. 10, Whole N. 392, p. 605—608.

Born, G., Neue Compressions-Versuche an Froscheiern. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Zool.-bot. Sect. (10. Mai). S.-A. 10 pp.

Born, G., Die künstliche Vereinigung lebender Teilstücke von Amphibien-Larven. (S. Cap. 4.)

Bourne, Alfred Gibbs, On certain Points in the Development and Anatomy of some Earthworms. 4 Pl. The Quarterl. J. Microscop. Sc., N. S. N. 141, V. 36 Pt. 1 p. 11—33.

Chiarugi, Giulio, Di una particolare connessione della parete ventrale del cervello intermedio coll' ectoderma in embrioni di mammifero. (S. Cap. 11a.)

Digitized by Google

Franklin, George C., Intra- and extrauterine Foetation at Full Term; Caesarian Section (Porro). Brit. Med. J., N. 1741 p. 1019—1020.

His, Ueber die Verwachsung von Selachierkeimen, besonders über die Untersuchung von Urmund und Primitivstreifen. Vhdlgn. D. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 400—401.

Lataste, F., Les recherches sur la fécondation et gestation des Mammifères de J. Onanoff. Actes soc. scientif. du Chili, Année 3, 1893, N. 3.

List, Theodor, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Nematoden. philos. Inaug.-Diss. Jena. 8°. 32 pp.

Lwoff, B., Die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei den Wirbeltieren. 6 Taf. B. soc. impér. natural. Moscou, N. 1 p. 57—137.

Mall, Franklin P., Early human Embryos and the Mode of their Preservation. 3 Abb. Johns Hopkins Hosp. Bull., N. 36, Dec., 1893. S.-A. 17 pp.

Merkel, Ueber das Bindegewebe der Nabelschnur. (S. Cap. 5.)

de Saint-Joseph, Note complémentaire sur les oeufs du Gobius minutus L. var. minor Heincke (Gobius microps) Kröyer et Remarques sur quelques autres oeufs de poissons osseux. B. soc. philomat. de Paris, S. 8 T. 5 N. 4 p. 189—195.

Stauffacher, H., Eibildung und Furchung bei Cyclas cornea L. Auch: Inaug.-Diss. (Zool. u. vergl.-anat. Laborat. bei der Hochschule Zürich.)

Wickmann, Heinrich, Die Entstehung der Färbung der Vogeleier. (Darin: Mikroskop. Anat. der Vogeleischale; Ort, Art, Weise der Bildung derselben usw.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. 8°.

13. Mifsbildungen.

Ballantyne, J. W., The Foetus amorphus. Teratologia. Quart. Contribut. to antenatal Pathol., N. 1. 3 Pl. p. 1—36.

Baumgarten, E., Nez antérieur double, deux cloisons cartilagineuses et trois narines. R. laryngol., Année 14 p. 10—12.

Van Beneden, Ed., Quelques essais d'embryologie pathologique. B. ac. R. d. sc. de Belgique, Année 64, S. 3, T. 27 N. 3 p. 336—339.

Francotte, P., Quelques essais d'embryologie pathologique. B. Ac. R. d. sc. de Belgique, Année 64, S. 3 T. 27 N. 3 p. 334—335 p. 382—290.

de Grandmont, G., Anophtalmie ou cryptophtalmie; étude d'anatomie comparée. Arch. d'ophtalm. Paris 1893, Année 13 p. 742—746.

Mahlis, Julius, Zur Anatomie des angeborenen Hirnbruchs (Hernia cerebri congenita). Doct.-Diss. St. Petersburg 1893. 8°. 42 pp. 5 Taf. (Russisch.)

Macphail, D., Child with double Thumbs on each Hand. (S. Cap. 6a.)

Muscatello, G., Ueber die angeborenen Spalten des Schädels und der Wirbelsäule. Aus d. pathol. Instit. zu Straßburg v. Recklinghausen. 2 Taf., 4 weitere Fig. A. klin. Chir., B. 47 H. 1 p. 162—256. (Schluß folgt.)

Pfister, Hermann, Mikrocephalie mit Affenspalte ohne Geistesstörung. 1 Taf. Allg. Z. Psychiatr. u. psych.-gerichtl. Med., B. 50 H. 5 p. 903—940.

Spoto, F. Santangelo, Polidactilia e degenerazione. Pazzo con piedi sexdigiti appartenente a famiglia affetta da polidactilia spontanea. Contributo all' antropologia e psichiatria criminale. Arch. psichiatr., sc. pen. ed antropol. crimin., V. 15 Fsc. 1/2 p. 1—11.

Digitized by Google

Thoma, Richard, Lehrbuch der pathologischen Anatomie. Teil I. Allgemeine pathologische Anatomie mit Berücksichtigung der allgemeinen Pathologie. Stuttgart, Ferdin. Enke. 8°. XV, 737, XVI pp. 436 Abb. 4 Taf. (Mifsbildungen.)

Windle, C. A., Report on recent teratological Litterature. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 370—379.

M' Ardle, J. S., Arrest of Development on intrauterine Life. Tr. R. Acad. Medic. Ireland, Dublin 1892|93, V. 11 p. 270—276.

Catrin, Déformation des digits rappelant la main de Morvan ou la main lépreuse. (S. Cap. 6a.)

Harrel, S., An acephalous Monstrosity with Hydrorrhachis or Meningocele. Nashville Jr. Med. and Surg., V. 75 p. 103. 1 Pl.

Hoffman, C. S., A peculiar Monstrosity. Amer. J. Obstetr., New York, V. 29 p. 367.

Nägeli, H., Polydaktylie mit Spontanabschnürung. (S. Cap. 6a.)

Pennell, William W., A Monstrosity (Ectopia of the Heart, Viscera . . .) J. Medical News, V. 64, 1894, N. 18, Whole N. 1112 p. 503.

Ramage, C., A Case of congenital Anophthalmos. Brit. Med. J., N. 1735 p. 681.

Reichel, P., Die Entstehung der Mißbildungen der Harnblase und Harnröhre. (S. Cap. 10a.)

Sarwey, Ein Fall von Mißbildung, hervorgerufen durch abnorme Engigkeit des Amnion. 3 Abb. A. Gynäk., B. 46 H. 3 p. 503—511.

Scherer, Franz, Ueber einen Fall von symmetrischer Poly- und Syndaktylie. (S. Cap. 6a.)

Simon, Max, Einige seltene Mißbildungen und ihre Behandlung. (Atresia vaginae — Vagina et uterus duplex — Hymen nicht angedeutet — Portio vaginalis besteht nur aus der kugelig verdickten hinteren Lippe — Doppelter Anus.) Vhdlgn. D. Naturf. u. Aerzte, 65. Jahresversamml. Nürnberg 1893, T. 2 Abt. 2 p. 169—172.

Stocquart, La théorie d'Albrecht concernant la signification morphologique du bec-de-lièvre compliqué de fissure palatine. (S. Cap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

Baer, Wilhelm, Der vorgeschichtliche Mensch. Ursprung und Entwickelung des Menschengeschlechtes. Für Gebildete aller Stände. 2. Aufl. bearb. v. Friedr. v. Hellwald. 500 Textillustr. u. 6 Tonbild. Leipzig, Spamer. 8°. X, 708 pp.

Bässler, A., Kopf von Mallicollo und Schädel von Tientsin. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 367.

Berry, J., Baby with a Tail. Memphis med. Month, V. 14 p. 105.

Carlier, G., Recherches anthropométriques sur la croissance. Mém. soc. d'anthropol. de Paris, S. 2 T. 4, 1893.

Collin, G., Crâne provenant du dolmen d'Arrouville. B.'s soc. d'anthrop., S. 4 T. 4 N. 12 p. 785.

Corre, A., Crâne d'un nigre Pahouin. B.'s soc. d'anthropol., S. 4 T. 4 N. 12, 1893, p. 700.

Crawford, J., Evidences of Man in Nicaragua during the early Neolithic

Digitized by Google

Age and the probable present tribal Name and Locality of his Descendants. Pr. Boston Soc. Nat. Hist., V. 26 Pt. 1, 1893, p. 49—59.

Danielli, Jacopo, Crani ed ossa lunghe di abitanti dell' isola d'Engano portati dal Elio Modigliani. 3 tav. 37 pp.

Deniker, J., Les indigènes de Lifou (îles Loyauté) en partie d'après les observations de François. B.'s soc. d'anthrop., S. 4 T. 4 N. 12, 1893, p. 791—804.

Féré, Ch., Note sur le rapport de la longueur du tronc à la taille. L'Anthropologie, T. 4, 1893, N. 6 p. 697—698.

Gross, Victor, Bericht über einen 9-jährigen Knaben mit einem Haarschopf der Lumbalgegend. 1 Abb. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 384—385.

Hind, W., Some Points in the Osteology of quaternary Man. Provinc. med. J., Leicester, V. 13 p. 21—24.

Hovelacque, A., et Hervé, G., Crânes berrichons. R. mens. école d'anthropol. de Paris, 1893, Année 3 p. 386—388.

Iwanowskij, A. A., Die Mongolen-Torgouten. Moskau, 1893. 4°. 338 pp. 1 Taf. 11 Tab. (Russisch.)

Kurtz, F., Sendung patagonischer Schädel. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 373—374.

de Laponge, M. G., Crânes modernes de Karlsruhe. L'Anthropologie, T. 4, 1893, N. 6 p. 733—749.

Le Hir, D., A de Quatrefages et l'anthropologie. R. quest. scientif., 165 pp.

Maass, Die sogenannte Affendame Krao. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 624—625.

Macdonald, A., Messungen an Schulkindern in Nordamerika. Ebenda p. 355—357.

Manouvrier, Un nouveau compas — glissière anthropométrique. B.'s soc. d'anthrop., S. 4 T. 4 N. 12, 1893, p. 706.

— **L.,** Mémoire sur les variations normales et les anomalies des os nasaux dans l'espèce humaine. Ibidem p. 712—747. 4 fig.

— — Etude sur la rétroversion de la tête du tibia et l'attitude humaine à l'époque quaternaire. La détermination de la taille d'après les grands os des membres. Mém. soc. d'anthrop. de Paris, S. 2 T. 4, 1893.

Mason, O. T., Summary of Progress in Anthropology in 1891. Annual Rep. Smithson. Instit., 1893, p. 433—502.

Maurel, E., Mémoire sur l'anthropologie des divers peuples vivant actuellement au Cambridge. II. Mém. soc. d'anthrop. de Paris, S. 2 T. 4, 1893.

Moschen, L., Quattro decadi di crani moderni della Sicilia e il metodo naturale nella determinazione delle varietà del cranio umano. Atti soc. venet. trent. sc. nat., S. 2 V. 1 Fsc. 2 p. 354—403.

Näcke, Die neueren Erscheinungen auf kriminal-anthropologischem Gebiete und ihre Bedeutung. Z. ges. Strafrechtsw., B. 14 H. 3/4 p. 337—353.

Oppel, G., Die Vermehrung der Weißen in dem außertropischen Südamerika. II. Globus, B. 65 N. 19 p. 310—313.

Piette, Ed., Note relative à la race de l'homme des cavernes. C. R. acad. sc., T. 118 N. 14 p. 749.

Digitized by Google

Porter, W. Townsend, Untersuchungen der Schulkinder in Bezug auf die physischen Grundlagen ihrer geistigen Entwickelung. Vhdlgn. Berlin. Ges. f. Anthropol. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 337—354. Discussion: Virchow, Möbius.

Rahon, J., Recherches sur les ossements humains anciens et préhistoriques en vue de la reconstitution de la taille. Mém. soc. d'anthrop. de Paris, S. 2 T. 4, 1893.

Roncorini e Carrara, Il metodo naturale Sergi di classificazione umana. Proposto sulla tecnica e applicazioni alla psichiatria e alla medicina legale. 1 tav. Archiv. psich., sc. pen. ed antropolog. crimin., V. 15 Fsc. 3 p. 205—228.

Sakreosky, O., Ueber die Lehren der criminell-anthropologischen Schule. Ein kritischer Abriß. Charkow, 1893. 233 pp. 8°. (Russisch.)

Schumann, Slavische Schädel bei Friedefeld (Pommern). Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthrop. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 371.

v. Schweinitz, Kopfmessungen an Ostafrikanern, insbesondere der Seengegend. Ibidem p. 484—495.

Topinard, P., Quelques conclusions et applications de l'anthropologie. L'Anthropologie, T. 4, 1893, N. 6 p. 657—696.

Virchow, Rud., Wanyamwesi- und Massai-Schädel. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthrop. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 495—500. 1 Abb.

— — Ueber einen deformirten Monumentkopf und zwei einfache Schädel von Mallicollo, Neu-Hebriden. Ibidem p. 584—588.

Werner, Hans, Gypsabgüsse von Händen, insbesondere von einer mißbildeten Hand. Ibidem p. 402.

Zumoffen, G., Note sur la découverte de l'homme quaternaire de la grotte d'Anhélius au Liban. Beyrouth, 1893. 4°.

---

von Bentivegni, A., Anthropologische Formeln für das Verbrechertum. Eine kritische Studie. Schriften der Gesellschaft für psychologische Forschung, 1893, B. 2 H. 6 p. 1—45.

Browne, Charles R., The Ethnography of Inishbofin and Inishshark, County Galway. 2 Pl. (Anthropography.) Pr. R. Irish Acad., S. 3 V. 3 N. 2 p. 317—370.

Collignon, Réné, Anthropologie de la France: Dordogne, Charente, Corrèze, Creuse, Haute-Vienne. Mém. soc. d'anthropol. de Paris, S. 3 T. 1 N. 3. 79 pp. 1 tab. 1 pl.

Coraini, E., Catalogo sistematico di alcuni cranii di criminali. Atti soc. roman. antropol., V. 1 Fsc. 2.

Dana, C. L., Anatomical Report of the Brain of a Bolivian Indian with a Study of cortical Thickness. J. nerv. and ment. Dis., New York, V. 21 p. 141—152.

Danielli, Jacopo, Crani ed ossa lunghe di abitanti dell' isola d'Engano portati dal Elio Modigliani. Arch. antropol. e etnolog., V. 23 Fsc. 3 p. 401—433. 3 tav.

Duckworth, W. Laurence Henry, A critical Study of the Collection of Crania of aboriginal Australians in the Cambridge University Museum. J. Anthropol. Instit. of Great Britain and Ireland, V. 23 N. 4 p. 284—315.

Digitized by Google

Ewing, Charles B., On Selection and physical Examination of the Recruit. Med. Record, V. 45 N. 11 (1219) p. 329—332; N. 12 (1220) p. 355—360.

Girod, P., et Gautier, P., L'homme préhistorique de Gravenoise. Paris. 8°. 22 pp.

Haddon, Alfred C., Studies in Irish Craniology. II. Inishbofin Co. Galway. Pr. R. Irish. Acad., S. 3 V. 3 No. 2, p. 311—316.

Hovelacque, Ab., et Hervé, Georges, Recherches ethnologiques sur le Morvan. Mém. soc. d'anthrop. de Paris, S. 2 T. 1 Fsc. 2. 256 pp. 13 fig. 1 pl.

de Hoyos, Sainz Luis, und de Asanzani, Solesforo, Vorläufige Mitteilung zur Anthropologie von Spanien. Gekürzte Uebersetzung von Un avance à la antropologia de España. Arch. Anthropol., B. 22 H. 4 p. 425—433. 3 Fig.

Koganei, J., Kurze Mitteilung über Untersuchungen von Ainoskeletten. Arch. Anthrop., B. 22 H. 4 p. 371—391.

Livi, R., Saggio dei risultati antropometrici ottenuti dallo spoglio dei fogli sanitari delle classi 1859—63 eseguito all' ispettorato di sanità militare. Roma. 8°.

Martin, Rudolf, Zur physischen Anthropologie der Feuerländer. Zur Erlangung der Venia legendi in Zürich. Braunschweig, 1893. 4°. 64 pp. 2 Taf. S.-A. aus A. Anthrop., B. 22 H. 3.

Penta, Pasquale, L'uomo preistorico della età neolitica in provincia di Avellino. Atti d. R. accad. med. chir. di Napoli, Anno 47 N. 3. 4. 24 pp. 14 Abbild.

Ranke, Jhs., Der Mensch. B. 2: Die heutigen und die vorgeschichtlichen Menschenrassen. (S. Cap. 1.)

Regnault, F., Variations dans la forme des dents suivant les races humaines. 8 fig. B.'s soc. anthropol. de Paris N. 1 p. 14—18.

Schmidt, Emil, Ueber die Weddas. Vhdlgn. D. Naturf., T. 2 Abt. 1 p. 204—205.

Schwalbe, G., u. Pfitzner, W., Varietäten-Statistik und Anthropologie. (S. Cap. 6b.)

Windle, B. C. A., Anthropometric Werk in Schools. Med. Magaz., London 1893/94, V. 2 p. 631—649.

Zaboronowski, Sur dix crânes de Rochefort, Les blonds et les Proto-Caucasiens. B.'s soc. d'anthoropol. de Paris N. 1 p. 28—32; N. 2 p. 33—65.

Zuckerkandl, E., Untersuchung von 8 Schädeln. 2 Taf. In: Baumann, O., Durch Massailand zur Nilquelle. Berlin. Anhang.

Discussion de la communication de Jacques sur le type anthropologique des juifs. B. soc. d'anthrop. de Bruxelles 1893/94, Année 12 p. 233—239.

15. Wirbeltiere.

Boulenger, G. A., On Remains of an extinct gigantic Tortoise from Madagascar (Testudo Grandidieri Vaillant). 3 Pl. Tr. zool. Soc. of London, V. 8 Pt. 8 p. 305—312.

— — Abstract of a Memoir on a Nothosaurian Reptile from the Trias

Digitized by Google

of Lombardy, apparently referable to Lariosaurus. Pr. zool. Soc. of London for 1893, Pt. 4 p. 606.

Dareste, Anomalie sur un chat sans queue. B.'s soc. l'anthropol., S. 4 T. 4 N. 12, 1893, p. 679—680.

Filhol, H., Observations concernant quelques mammifères fossiles nouveaux du Quercy. Ann. sc. natur. Zool., Année 59, S. 7 T. 16 N. 1—3 p. 129—150. 21 fig.

Gadow, Hans, On the Remains of some gigantic Land-Tortoises and of an extinct Lizard, recently discovered in Mauritius. 3 Pl. Tr. zool. Soc. of London, V. 8 Pt. 3 p. 313—324.

Garstrang, Walter, Preliminary Note on a new Theory of the Phylogeny of the Chordata. Z. A., Jg. 17 N. 444 p. 122—125.

Grandidier et Filhol, Observations relatives aux ossements d'hippopotames trouvés dans le marais d'Ambolisatra à Madagascar. Ann. sc. natur., zool., Année 59, S. 7 T. 16 N. 1—3 p. 151—176. 2 fig.

Howes, G. B., Exhibition of and Remarks upon some Specimens of abnormal Marsipobranch Fishes. Pr. zool. Soc. of London for 1893, Pt. 4 p. 730—732.

Nehring, A., Fossile Löwen. Reste von Thiede, Rübeland, Scharzfeld, Quedlinburg, Westeregeln und Hameln. Vhdlg. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 407—409. 2 Abb.

Newton, E. T., The Vertebrate Fauna collected by Lewis Abbott from the Fissure near Ightham. 3 Pl. Quarterl. J. geolog. Soc., V. 50 Pt. 2 (= 198) p. 188—211.

Osborn, Henry Fairfield, Aceratherium tridactylum from the lower Miocene of Dakota. B. Americ. Museum Natur. Histor., New York 1893, V. 5 p. 85—86.

— — Fossil Mammals of the Upper cretaceous Beds. Ibidem p. 311—330. 4 Fig.

v. Puntigam, Franz, Kloakenbildung bei einer Katze. Oesterr. Z. wissensch. Veterinärk., B. 5 H. 2—4 p. 239—242.

Sacchi, M., Sulle minute differenze fra gli organi omotipici dei pleuronettidi. 1 tav. Atti soc. lig. sc. natur. e geogr., V. 4, 1893, p. 356—369.

Schlosser, Max, Bemerkungen zu Rütimeyer's eocäne Säugetierwelt von Egerkingen. Z. A., Jg. 17 N. 446 p. 157—162.

Seeley, H. G., Researches on the Structure, Organization and Classification of the fossil Reptilia. Pt. 9. Sect. 2 and 3. On the reputed Mammals from the Karroo Formation of Cape Colony and on Diademodon. Ann. and Magaz. Natur. History, S. 6 V. 13 N. 77 p. 451—452. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 467.)

Siebenrock, Friedrich, Das Skelet von Uroplates fimbriatus Schneid. 1 Taf. 2 Abb. im Text. Annal. k. k. naturhistor. Hofmuseums, B. 8, 1893, N. 3|4 p. 517—536.

Ameghino, F., Sobre la presencia de Vertebrados de aspecto mesozoico en la formacion Santacrucena de la Patagonia central. Rev. Jard. zool., 1893. 8°. 9 pp.

Digitized by Google

Ameghino, F., Enumération synoptique des espèces de Mammifères fossiles des formations éocènes de Patagonie. Buenos Aires. 8°. 196 pp. 66 fig.

Andrews, Chas W., On some Remains of Aepyornis in the British Museum. Pr. Zoolog. Soc. of London for 1894, Pt. 1 p. 108—123.

Grandidier et Filhol, Observations relatives eux ossements d'hippopotames trouvés dans le marais d'Ambolisatra à Madagascar. (Suite.) Ann. sc. natur. zool., Année 59, S. 7 T. 11 N. 4/6 p. 177—190. 1 pl.

Grönberg, G., Beiträge zur Kenntnis der polydaktylen Hühnerrassen. (S. Cap. 6a.)

Last, J. T., On the Bones of the Aepyornis and on the Localities and Conditions in which they are found. Pr. Zoolog. Soc. London for 1894, Pt. 1 p. 123—130.

Marsh, O. C., Restoration of Camptosaurus. 1 Pl. The Geolog. Magaz. N. 359, N. S. Decade 4 V. 1 N. 5 p. 193—195. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 467.)

— — Restoration of Elotherium. 1 Pl. The Americ. J. Sc. May, S. 3 V. 47, Whole N. 147 (N. 281) p. 407—408.

— — A new miocene Mammal. 3 Fig. Ibidem p. 409.

Woodward, A. Smith, On a second British Species of the jurassic Fish Eurycormus. The Geolog. Magaz., N. 359, N. S. Decade 4 V. 1 N. 5 p. 214—216.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

On the Milk Dentition of the Rodentia with a Description of a vestigial Milk Incisor in the Mouse (Mus musculus).

By M. F. Woodward,
Demonstrator of Zoology, Royal College of Science, London.

With 3 Figures.

The representatives of the incisors and premolars of the first or milk dentition attain but a very slight development in the Rodentia. This is due to a process of reduction consequent upon the enormously enlarged development of the corresponding teeth in the adult set.

The tooth change is generally thought to be restricted to the Duplicidentata and to the Squirrel and Guinea Pig amongst the Simplicidentata.

I here record the occurrence of vestigies of an early set of teeth (? milk teeth) for another form of the latter group viz: — the common Mouse (Mus musculus).

Digitized by Google

The tooth relationships in the Rabbit have long been known and are well and correctly described by CUVIER [1]) and later by OWEN [2]).

CUVIER further added to our knowledge of the milk dentition of the Rodentia by the discovery of the single milk premolar on either side of the upper and lower jaw of the Guinea Pig, which though fairly well developed never becomes functional and is shed in utero.

For a considerable period after these discoveries no further light was brought to bear on this problem, in fact the subject was thrown into great confusion by many authors who mixed up the milk and permanent incisors of the Rabbit in such a hopeless way that we still find this animal described in many text books as possessing three permanent upper incisors.

In 1880, HUXLEY [3]) in a foot-note to a paper on Mammalia described the presence of a pair of minute theeth in the upper and lower jaw of the Rabbit, these he considered as representing the milk predecessors of the large incisors. This note has not unnaturally escaped the observation of subsequent writers, but there can be no doubt that he was the first to discover the existence of these teeth and although he did not work out the detailed relations of their enamel organs to those of the four large incisors, he, nevertheless rightly interpreted them as the vestigies of the milk predecessors to the large incisors of the adult.

In 1884, POUCHET and CHABRY [4]) without being aware of HUXLEY's work, rediscovered these minute teeth and studying them by means of sections they demonstrated their relations to the four large incisors. They also described in detail the development of the milk 2nd upper incisor and its successor. In the Rat and Squirrel which they studied, they were unable to find any trace of vestigial incisors similar to those seen in she Rabbit.

LATASTE [5]) in 1888, referring to POUCHET and CHABRY, states that all the Duplicidentata have their incisors preceeded by milk teeth or are as he terms it "Diphysaire", while the Simplicidentata are "Monophysaire", or devoid of milk incisors.

---

1) CUVIER, Ossements fossiles.

2) OWEN, Comparative Anatomy and Physiol. of Vertebrates, vol. 3, p. 300.

3) T. H. HUXLEY, On the Application of the Laws of Evolution to the Arrangement of the Vertebrata and more particularly of the Mammalia. Proc. Zool. Soc., 1880, footnote p. 655.

4) POUCHET and CHABRY, Contributions à l'odontologie des Mammifères. Jour. Anat. et Physiol., 1884, p. 147.

5) J. LATASTE, Des dents exceptionellement monophysaires chez les Mammifères diphyodonts. Comp. Rend. Soc. Biol. (8) V, p. 37—41.

Digitized by Google

Recently FREUND [6]) in a paper on the development of the Rodents' dentition has redescribed these vestigial incisors and ascribes their discovery to POUCHET and CHABRY, he describes their development and the relation of their enamel organs in detail. Whilst giving it as his opinion that these minute teeth are in all probability the milk predecessors of the large incisors, states that he does not think it can be absolutely proven as yet.

Simultaneously with FREUND's paper I published one on the same subject in which I pointed out that HUXLEY was the original discoverer of these teeth and adopted his view as to their homology viz: — that they represent the last vestigies of the milk precursors of the large incisors. (Proc. Zool. Soc., 1892, pp. 38—49.)

FREUND has also discovered traces of the rudimentary milk incisors in the Squirrel both above and below, and also two tooth rudiments close to STENSON's canal one of which he regards as an incisor and the other as a canine.

The latest observations on this interesting subject are those of NOACK [7]), he describes the tooth development in various stages of Lepus vulgaris (Europaeus or timidus) and also in Cuniculus ferus (Lepus cuniculus) [8]); in the latter he describes in an embryo with head length 21 mm the presence of a canine and a possible trace of a posterior incisor.

Unfortunately he does not figure any of these highly interesting discoveries neither does he state as to whether these dental rudiments were calcified or not, and whether they were micro- or macroscopic.

He further gives a most fanciful series of milk dentitions for a number of genera of Rodents based solely on the presence of minute pits which he has discovered in the jaws of the animals. The validity of these discoveries and his assertions that the three incisors present in the young Rabbit are all to be refered to the permanent dentition I shall deal with at the end of this paper.

---

6) P. FREUND, Beiträge z. Entwickelung d. Zahnanlagen b. Nagethieren. Archiv f. mikr. Anat., Bd. 39, 1892, p. 525.

7) T. NOACK, Neue Beiträge zur Kenntnis der Säugetier-Fauna von Ostafrika. Zool. Jahrb., Abth. f. System., Bd. 17, H. 4, 1893, p. 523—594.

8) NOACK's nomenclature is very confusing, for however advisable it may be to subdivide the genus Lepus into two yet the revival of the generic name Cuniculus for the Rabbit, although originally so applied by PLINY, is very questionable, as it has since been used by WAGLER in 1832 for the Arctic Lemming (Cuniculus torquatus) and is generally adopted for that animal by subsequent writers.

Digitized by Google

Mus musculus.

The development of the Mouse' dentition has been investigated by FREUND [6]) with especial reference to the presence or absence of vestigial teeth in the immediate vicinity of the incisors and as a result he states that he was unable to find any trace or suggestion of these structures.

My own observations have led me to a different conclusion.

Having carefully examined a complete series of frontal sections of the head of a young mouse with a head length of 9 mm, I found a pair of very minute calcified tooth rudiments in connection with the two large upper incisors, one on each side of the jaw.

Fig. 1. Frontal section of the upper jaw of a foetal Mouse (head length 9 mm) passing through the two upper incisors. × 100. *pi'* tip of permanent left incisors. *e.o.* enamel organ of ditto, *di'* the two vestigial milk incisors.

Each vestigial tooth, which is present in the form of a cup like structure composed entirely of dentine, is situated just external (labialwards) to the point of attachment of the enamel organ of the large incisor to the epithelium lining the mouth (see Fig. 1 *di'*). It does not at the stage I have examined present a distinct enamel

Digitized by Google

organ of its own, but slightly indents the base of the neck of that of the large incisor, the cells of which are specialized and aggregated in the immediate vicinity of this small mass of dentine. In section the dentinal cap [9]) appears as a narrow loop forming about $^3/_4$ of a circle, the remaining fourth being open and gives entrance to the mesoblast which fills up the cavity of the cup and forms the pulp. The nuclei of the

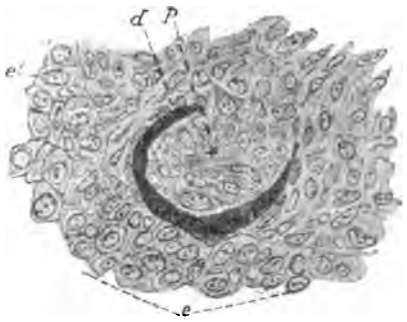


Fig. 2. Enlarged drawing of the left vestigial incisor. × 400. *d* dentinal cap, *p* pulp, *e* epithelium lining mouth. *e'* base of enamel organ of functional incisor.

outer layer of cells lining the cup are specialized in relation to the dentine and obviously represent the secreting cells or odontoblasts much degenerated as they bear no dentine processes (see fig. 2). A few cells of the mesoblast have flattered themselves against the outer surface of the dentine where it curves away from the enamel organ.

This tooth vestige measures in its greatest length $^1/_{20}$ mm and the same in width. The absence of an enamel organ and the fact that the entire structure is often altogether wanting might lead one to doubt the advisibility of referring this body to the category of teeth, but the form and histological reactions of its dentinal cap, its relation to the enamel organ of the large incisor together with the character of the pulp forces on one the conclusion that it is really a very much reduced tooth, one which in fact is on the verge of disappearance and which may be altogether wanting in some specimens.

From my investigations in the Marsupialia I find that the enamel organ is frequently one of the first structure to suffer during the reduction of a tooth, so that the absence of a distinct organ as in this case would not necessarily imply that this calcified cap of dentine did not represent a tooth; moreover we are here dealing with a withdrawal or a non-independent development of the enamel organ from

9) This calcification although not exhibiting the typical structure of dentine viz: — its tubules, nevertheless presents a totally different reaction with stains to that shown by bone, which latter at this early stage invariably stains a much lighter colour than dentine, while the supposed tooth rudiment present the same appearance as the latter.

Digitized by Google

the dental lamina, the latter structure taking on the function of the former in this case. The condition present in the Mouse being merely an exaggeration of that met with in the Rabbit, where the enamel organs of the vestigial milk incisors are much reduced and to a great extent fused with the necks of the corresponding structures belonging to the large incisors, a very slight further reduction of those portions of the enamel organs extending down the sides of the vestigial teeth would produce the same condition as that present in the Mouse.

We may therefore I think fairly conclude that this small dentinal cap present in the Mouse, represents the last stage in the reduction of a vanishing tooth the earlier stages of which are seen in the Rabbit and Squirrel.

That these vestgial incisors in the Rabbit, Squirrel and Mouse represent the milk predecessor of the functional incisors I have not the slightest doubt, and I think FREUND is over cautious and inclined to underestimate the facts which suggest that condition, when he hesitates for a moment in deciding the homology of these tooth vestigies. His doubt arises I imagine from the study of the palaeontological evidence as adduced by COPE [10]) for the ancestry of the Rodents and a consequent desire to find a trace of the tooth which is seen to be vanishing in such a form as Callamodon. If FREUND had examined frontal-sections in the region of the symphysis of the jaws instead of only radial ones he would have seen that the small vestigial tooth of the Rabbit was developed not only in front of, but also externo-lateral to the point of attachment of the large incisor thus showing conclusively that the former cannot represent the vestige of a tooth situated nearer to the median line than is the large incisor, which is the position of the vanishing tooth in the Tillodontia.

Although I am desirous to prove that these minute teeth represent the milk predecessors of the large incisors and not a lost tooth belonging to the same series as the latter, but situated more anteriorly, yet at the same time I am fully in accord with COPE in the belief that an incisor has dropped out between the front of the jaw and the functional incisors of the adult. This I judge to have been the order of suppression here from a comparison with the analogous case of the incisors in the lower jaw of the Macropididae, in which group I have shown [11]) that the single adult incisor is at least the 2nd tooth of the series, as I found vestigies of teeth one on either side of it; these vestigies

10) E. D. COPE, On the mechanical Origin of the Teeth in the Rodentia. Amer. Nat. XXII, p. 3—13.

Digitized by Google

did not even attain the size of those of the rabbit, but nevertheless they remained perfectly distinct and showed no trace of a fusion of their enamel organs with that of the larger tooth.

A comparison of this very similar condition of the incisors in these two groups will I think cause one to doubt the suggestion of FREUND's that possibly were are dealing with the fusion of the germs of two independent teeth, especially as this appears to be only undoubtedly met with in those animals whose jaw is crowded with teeth which is certainly not the case in the Rabbit.

These vestigial incisors in the Rodentia are developed from the dental lamina immediately anterior and slightly lateral to the germ of the functional teeth, each of the former is further developed from that portion nearest to the surface of the gum whilst the functional tooth is developed from the deeper part of the lamina, the minute size of the former is due to the enormous dimensions and abnormal early development of its successor which begins to cut the gum at birth or just before. In short save for the fact that the enamel organ of the small tooth is fused with that of its successor instead of being connected by a variable length of neck as in the less specialized teeth [12]), the vestigial tooth has all the relations of a true milk tooth, against which conclusion there can be no reasonable objection raised.

The only other possible interpretation that might be offered, would be to refer these tooth rudiments to the pre-milk dentition the existence of which LECHE [13]) has supposed in order to explain the minute teeth, found by him in Myrmecobius and with which the former present a certain amount of resemblance in regard to position and relative amount of development.

Allowing him to be correct as to the existence of his supposed earliest of all mammalian dentitions, I do not think it is probable that we should find traces of such a vestigial structure persisting in a specialized group like the Rodentia; the ancestry of which are to be sought according to COPE in the generalized Tillodontia, who in all probability possessed a typical milk dentition which has been gradually suppressed as their descendants become more and more specialized.

---

11) M. F. WOODWARD, On the Development of the Teeth of the Macropodidae. Proc. Zool. Soc., 1893, p. 450—473.

12) This is the case in the vestigial teeth of the Squirrel according to FREUND.

13) W. LECHE, Nachträge zu „Studien üb. d. Entwickel. d. Zahnsystems bei den Säugetieren." Morph. Jahrb., XX. Bd., 2. H., 1893, p. 113—142.

Digitized by Google

There is however one slight point which might be considered as supporting the above suggestion, viz: — there is present at one stage in the development of the large lower incisors a slight downward prolongation of the dental lamina on the posterior side of the enamel organ of that tooth. This might be regarded as presenting an indication of a permanent tooth, the large incisor being referred to the milk dentition, while the vestigial incisor in front might represent the pre-milk dentition. On the other hand if this very slight prolongation of the dental lamina has any morphological value at all I should be inclined rather to consider that it represented that supposed fourth dentition as described by KÜKENTHAL [14]) and LECHE [15]) for the Seals.

The Squirrel, the Rabbit and the Mouse present us with all the stages in the suppression of the vestigial milk incisors, in the former their relation to their successors is more typical, in the Rabbit where the tooth of the second dentition is more largely developed, the milk predecessor has partially lost its independent enamel organ and lastly in the Mouse where the successional tooth in still more out of proportion, the enamel organ of the milk tooth has completely disappeared, the tooth itself being very variable and when present excessively minute.

Some confusion seems still to exist as to the age at which the Rabbit looses its milk teeth, so I give here a short summary of the facts as I have observed them.

Milk incisors No. 1. $\frac{1}{1}$ never cut the gum, absorbed in utero.
Milk incisors No. 2. $\frac{1}{1}$ functional, shed at about the third week of extra uterine life, not shortly before or after birth as FREUND states.
Milk premolars $\frac{3}{3}$ functional, shed at about three weeks, with the last.

With regard to the two tooth vestigies described by FREUND in the Squirrel as occurring behind the 1st upper incisor, he suggests that they may represent an incisor and a canine, and he especially lays stress on the position of the former along side of STENSON's canal to prove that it is not the 2nd incisor of the Rabbit. Now in most other Mammals that I am familiar with the 2nd functional incisor is invariably developed beside that canal so that its position in that Rabbit is obviously a specialized one as it is situated imme-

14) W. KÜKENTHAL, Entwickelungsgesch. Untersuch. am Pinnipediergebisse. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. XXVIII, N. F. XXI, 1894, p. 76—118.

Digitized by Google

diately posterior to the first, the two appearing in the same section when cut parallel to the symphysis of the premaxillae.

I should therefore conclude that this vestigial tooth of the Squirrel (FREUND l. c. figs. 7—14) was the 2nd incisor in the normal position, while that of the Rabbit was displaced forwards and inwards towards the median line.

The posterior tooth rudiment of the Squirrel is without a doubt a third incisor and not a canine as FREUND has suggested its situation like that of the anterior is by the side of STENSON's canal and therefore entirely within the limits of the premaxilla, whereas a canine would be placed either within the maxilla or just between that bone and the premaxilla. Judging by the advanced state of ossification of the jaw as seen in FREUND's figures (l. c. figs. 8, 9, 10) he should have had no difficulty in deciding the relation of this tooth to these two bones, a point which he does not seem to have paid attention to.

As I have already pointed out NOACK has claimed to have discovered a canine in the genus Lepus; now POUCHET and CHABRY, FREUND and myself havel investigated the development of the teeth in the Rabbit with especially reference to this point and with the exception of the fact that the first two authors failed to notice the continuity of the dental lamina between the incisors and the premolars[15]), we are all agreed in the entire absence of any trace of a canine. Personally I have examined most carefully a number of heads of foetal Rabbits of various sizes, by means of complete series of sections of the jaws and in particular the stage described by NOACK (head length 21 mm), and although I have in some stages been able to trace the dental lamina without interruption from the incisors to the premolars, but I have utterly failed to find the slightest trace of a canine or of an additional tooth of any description. Yet NOACK's canine extends from the premaxillo-maxillary suture to the infra-orbital foramen in the latter bone and would therefore be quite a large tooth. Unfortunately no figure is given of this structure and the details are so meagre, that I cannot help thinking that NOACK must have been mistaken especially as he seems to have only worked by means of dissections and not by sections, the only method by which we can obtain reliable evidence of these tooth relationships.

15) I have since found in two specimen each with a head length of 21 mm, that this feature is a variable one as it was completely wanting in one specimen while in the other the continuity was perfect. This may account for the discrepancy between FREUND's observations and those of POUCHET and CHABRY.

Digitized by Google

Neither do I think there is the slightest evidence to bear out his statement that he has seen traces of an additional incisor behind the 2nd upper one of the Rabbit. He is evidently in complete ignorance of the works already cited with regard to the development of these teeth or he would not assert as he does that the incisors of the Rabbit and Hare undergo no change.

The wild statements which he makes with regard to the supposed milk dentition of numerous genera of simplicidentate Rodents are hardly worth notice save that they might otherwise be supposed to be founded on a more solid basis than the presence of a few minute pits in the jaws (probably vascular in function) which are very variable both in size and position; from these structures however he adduces a most elaborate set of dental formulae and provides these animals in their early life with perfect ses of (false) teeth consisting of incisors, canines and molars.

A little more trust worthy evidence as to the existence of additional teeth is needed before we can accept these dental formulae as having any scientific value.

The molars.

I have carefully examined sections of the developing molars of the Rabbit, Guinea Pig, Rat and Mouse[16]), with a view to ascertain whether these teeth were to be refered to the first (milk) dentition as affirmed to be the case for the molars of the polyprotodont by Leche and Röse[17]), or to the second dentition as I have been led to conclude was the condition of the molar of the Macropodidae.

In the Rabbit I find that there is present on the lingual side of the enamel organs of the 1st upper and lower molars a well marked distal continuations of the dental lamina. That a similar structure is present in connection with the 1st and 2nd molars of the Guinea Pig (Fig. 3 *e*), while in the Rat and Mouse a very slight indication of this structure is present in connection with the 1st cheek tooth[18]).

---

16) Lepus cuniculus (domesticus), Cavia porcellus, Mus rattus (tame variety) and M. musculus.

17) I here purposely leave out of consideration Kükenthal's later views (Biol. Centralbl., XII. Bd., pp. 400—413) that the molar teeth of all Mammals represent a fusion of at least two distinct dentitions, for the reason that I have not so far found any evidence to justifiy the theory.

18) When only one molar is developed and it exhibits a well marked lingual downgrowth of the dental lamina, great care must be exercised before describing this structure as representing an indication of a suc-

Digitized by Google

The presence of the continuations of the distal end of the dental lamina and their situation on the lingual side of the molars, at any

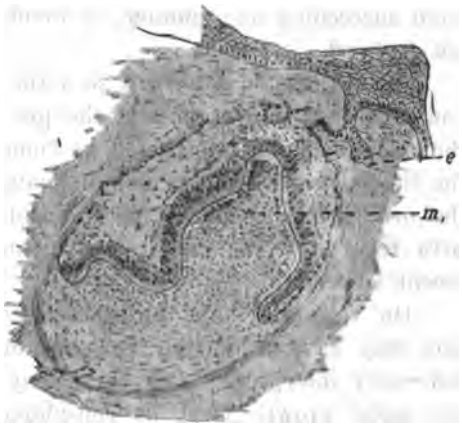


Fig. 8. Transverse section through the first lower molar of a Guinea Pig at a stage in which two molars were well developed. × 40. *m*, functional molar, *e* lingual downgrowth of dental lamina (rudimentary second set).

rate in the case of the 1st molars of the Guinea Pig, would suggest that they represented the undeveloped rudiments of the successional teeth and that the molars themselves are to be refered to the first dentition. Iresh par. As mentioned previously KÜKENTHAL has suggested that there are traces of at least 3 dentitions in the young Mammalia, while LECHE goes further and asserts the presence of traces of 4 sets of teeth.

The former figures a section of a seals molar which shows what he believes to be traces both of an earlier and a later dentition in addition to the functional tooth. If this figure be compared with those published by myself (l. c. Pl. XXXVII, figs. 25 *a* and *b*, and 26) of the Macropid molar, it will be seen that the labially situated downgrowth of the dental lamina which he figures for the seal evidently corresponds with the more largely developed one which I discovered in Macropus, my specimen being however much younger did not show any trace of a dentition later than the functional molars and at present I cannot state definitely as to the existence or not of such a structure. I concluded at the time from the material at my disposal that the labial growth of the dental lamina represented the milk dentition and the functional tooth the permanent one (2nd and 3rd). When I drew these conclusions we had not sufficient evidence in our possession to justify the idea that there were more than two

---

cessional tooth, as the second molar itself often develops in this position owing to the shortness of the jaw of the foetus.

Digitized by Google

sets of teeth [18]), so that the result arrived at was the only legitimate one which could be drawn from the facts before me.

Now with the possibilities of traces of 3 or 4 distinct sets of teeth succeeding one another, a wonderful variety of theories may be put forward.

First the labial growth seen connected with the molar in Phoca and Macropus may represent the pre-milk dentition of LECHE, while the molar may be interpreted as belonging to the true milk dentition, the lingual growth of the dental lamina representing the rudiments of the ordinary successional (second and third) set of teeth. This view with regard to the last two structures is held by the majority of recent writers.

On the other hand LECHE's exceedingly vestigial pre-milk dentition may have completely vanished or what is quite possible may be differently interpreted and there may be no pre-milk dentition, then the labial growth must be considered to represent a vanishing milk dentition, the adult molars finding their homologes amongst the true successional teeth (second or third set), while the lingual growth of the dental lamina will represent the rudiments of a still later set of teeth which never become functional in the Mammalia, i. e. KÜKENTHAL's and LECHE's fourth set of teeth.

The presence of vestigies of only one set of teeth in addition to the functional molars in the Rodents, makes it exceedingly difficult to offer any satisfactory explanation as to the homology of those teeth in that group, especially so when we remember that it is by no means conclusively settled as to which set the molar teeth of any Mammal are to be refered. Nevertheless I am of the opinion, contrary to that which most other authors have arrived at, that owing to the peculiar conditions under which the molar teeth are developed in most mammals, viz: — the extreme shortness of the jaw of the foetus causing the relative large molar germs to be displaced so as to loose all connection with the gum and to become burried up in the angle of the jaw, the earlier sets of teeth viz: — the doubtful pre-milk dentition and even the milk dentition itself would stand a great chance of being aborted, reduced and lost, while the later developing teeth viz: — those developed from the deeper seated portion of the dental lamina would stand a better

19) RÖSE had suggested the possibility of the presence of a third set of teeth from certain abnormal cases in the human subject of the presence of additional replacing teeth. But he had not then worked it out developmentally, see RÖSE, Archiv f. mikr. Anat., Bd. XXXVIII, p. 460, 1891.

Digitized by Google

chance of becoming mature. This idea is I think strengthened when we take into consideration the extremely late development of the posterior molars.

From the above considerations I would suggest that the functional molars of the Mammalia are to be assigned to the same set as the replacing teeth of the anterior part of the jaw i. e. the second dentition unless if we believe in the pre-milk dentition when we must term this set the third dentition.

Since writing the above Mr. PARSONS has discovered the presence of four well developed functional milk premolars one on each side above and below in Atherura one of the brush-tailed porcupines, which he will shortly describe and figure. This confirms the generally accepted view that the Hystricomorpha possess premolars $\frac{4}{4}$, but is still doubtful as to whether there is an actual tooth change in all of them.

London, April 1894.

Nachdruck verboten.

Niere mit doppeltem Ureter.

(Mitteilung aus dem II. anatom. und histolog. Institute der Königl. Universität Budapest.)

Von Dr. HEINRICH HALÁSZ, I. Assistent.

Der doppelte Ureter kommt als Entwickelungsanomalie nach der Meinung ausländischer Forscher in 0,70—0,90% vor, nach MIHALKOVICS beläuft sich dieser Fall auf 1%. Beschreibungen über diese Anomalie des Harnleiters geben berühmte Forscher wie CUSCO (1846), BROCA (1850), LEMARSCHAND (1861), FONT-REAULT (1865), PILATE (1867), LIOUVILLE (1868), HENRIOT (1874), AHLFELD (1880) bereits an. Unter den mitgeteilten Fällen sind solche, wo von einem Nierenkelche zwei Harnleiter ausgehen, welche dann nach ihrem Austritte aus dem Hilus der Niere sich sogleich vereinigen; bei anderen finden wir wieder, dass bei Gegenwart doppelter Nierenkelche auch doppelte Harnleiter vorhanden sind, welche sich vor ihrer Einmündung in die Blase vereinigen; dann finden wir Fälle, wo jeder einzelne Harnleiter eine eigene Mündung an der Basis der Blase hat. Im Anatomischen Anzeiger 1886 und 1887 lesen wir von LOUIS POISSON: Anomalie rare de l'urètre; F. T. HEUSTON: Example of double ureter, und von S. A. DAVIS: Two cases of anomalous ureters.

Die gegenwärtige Mitteilung spricht von einer Niere, an der bei

Digitized by Google

den Secirübungen ein doppelter Ureter gefunden wurde. Sie wurde behufs Aufbewahrung und Conservirung in Alkohol gegeben und ist im Museum des Instituts aufbewahrt.

An der linken Niere dieses erwachsenen Mannes sind zwei sehr gut entwickelte Nierenkelche vorhanden. Der eine hiervon ist am oberen, der andere am unteren Drittel der Niere angeordnet. Aus beiden Kelchen geht je ein Ureter hervor. Der Durchmesser je eines Harnleiters ist kleiner als der des einen Ureters der rechten Niere. Die Länge des vom oberen Drittel der Niere ausgehenden Harnleiters ist 35 cm, die des unteren 30 cm.

Bekanntlich heben sich die spaltförmigen Einmündungen der Ureter in die Blase (Ostium uretericum) in 1—2 cm lange Falten der Schleimhaut hervor (Plicae uretericae), welche ungefähr 2 cm von einander entfernt und 18—20 mm über der Blasenmündung liegen. Den von den drei Oeffnungen begrenzten Teil nennt man Trigonum vesicae s. Lieutaudii. Dieses Dreieck hebt sich ein wenig über die Blasenhöhle und ihre seitlichen sowie ihre rückwärtigen Ränder bilden ein Y. Der vordere Schenkel des dreistrahligen Sternes dringt in die Uvula vesicae s. Amussati ein und wird vom oberen Rande der Blasenmündung halbmondförmig umgeben.

Der vom unteren Winkel des Hilus der Niere ausgehende Harnleiter mündet in die linke Ecke des Trigonum vesicae, wie dies bei normalen Fällen zu sein pflegt; die Mündung der vom oberen Winkel des Hilus ausgehenden Harnleiters liegt unter diesem in einer Entfernung von 2 cm in unmittelbarer Nähe der Uvula vesicae, einer Plica semilunaris entsprechend.

Der Harnleiter der rechten Niere mündet am rechten Winkel des Trigonum vesicae — also an richtiger Stelle — in die Blase.

In den bereits bekannten Fällen, soweit ich in der Lage war, die Litteratur zu untersuchen, münden meist die doppelten Ureteren an der rechten oder linken Ecke des Trigonum vesicae neben einander. Der hier beschriebene Fall weicht aber von diesen noch darin ab — was noch seltener vorkommt — dass die Harnleiter in ziemlicher Entfernung von einander, und 2 cm unter einander an der Basis der Blase einmünden.

Personalia.

Berlin. Dr. C. Benda übernimmt am 1. Aug. d. J. die pathol.-anatomische Assistentenstelle am städt. Krankenhause am Urban.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 18. Juli 1894. **No. 21.**

Inhalt: **Aufsätze.** Gustaf Retzius, Ueber das Ganglion ciliare. Mit 2 Abbild. S. 633—637. — C. K. Hoffmann, Zur Entwickelungsgeschichte des Selachierkopfes. Mit 5 Abbild. S. 638—653. — C. Rose, Ueber die Zahnentwickelung der Fische. Mit 8 Abbild. S. 653—662. — H. Strahl, Die Regeneration der Uterinschleimhaut der Hündin nach dem Wurf. S. 662—664. — **Personalia.** S. 664.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber das Ganglion ciliare.

Von Gustaf Retzius.

Mit 2 Abbildungen.

In den Jahren 1879 und 1880 habe ich im Nord. Med. Archiv und im Archiv f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., über eine Reihe von Untersuchungen berichtet, welche ich ausgeführt hatte, um die Natur der peripheren Ganglien des Kopfes zu eruiren. Die von mir angewandten Methoden waren vor allem Behandlung mit Ueberosmiumsäure und Karmin sowie mit schwachen Lösungen von Kali-Bichromat und nachfolgendes Isoliren der Nervenzellen durch vorsichtige Zerzupfung unter der Loupe.

Auf diese Weise gelang es mir, mit voller Sicherheit zu dem Ergebnis zu kommen, daß von den fraglichen peripherischen Ganglien des Kopfes folgende zu dem **cerebro-spinalen** System gehören:

Digitized by Google

Ganglion jugulare und
G. cervicale n. vagi,
G. petrosum n. glossopharyngei,
G. geniculi n. facialis,
G. semilunare n. trigemini,
welche alle unipolare Nervenzellen besitzen, deren Fortsatz sich früher oder später „T"-förmig teilt.

Zu demselben System führte ich auch mit Sicherheit das Ganglion n. acustici, obwohl es noch bei den Säugetieren und beim Menschen den oppositipol-bipolaren Typus der Nervenzellen beibehalten hat.

Zu dem sympathischen System führte ich mit aller Bestimmtheit folgende Ganglien:
Ganglion oticum,
G. sphenopalatinum,
G. submaxillare,
welche sämtlich nur sog. multipolare Nervenzellen besitzen, und zwar von echt sympathischem Typus.

Was das Ganglion ciliare betrifft, so war ich durch eingehende Untersuchungen zu ganz demselben Ergebnisse gelangt. Ich fand in diesem Ganglion durch und durch nur „multipolare" Nervenzellen von echt sympathischem Typus, und ich konnte deshalb das Ciliarganglion nur zum sympathischen System rechnen. Das Einzige, was mich zweifelhaft machen konnte, war das widersprechende Ergebnis der schönen vergleichend-anatomischen Untersuchungen Schwalbe's, durch welche das Ciliarganglion als cerebrospinal angesprochen worden war. Infolgedessen setzte ich meine Nachforschungen fort, um zu eruiren, ob das Ganglion ciliare vielleicht gemischter Natur sein konnte. Die neuen Studien „ergaben aber keine Beweise dafür, sondern bestätigten nur meine früheren Befunde".

Durch die Golgi'sche Behandlungsweise hatte man aber dann eine Methode bekommen, durch welche die Nervenzellen mit ihren Fortsätzen in situ, ohne Isolirung, studirt werden konnten. In einer in „La Cellule", T. 8, 1892 veröffentlichten Abhandlung teilte Van Gehuchten mit, daß er mit dieser Methode eine erneute Untersuchung der peripheren Kopfganglien unternommen hatte. In Betreff des Ganglion n. trigimini, G. n. glossopharyngei, G. n. vagi und G. n. acustici konnte er also meine Resultate bestätigen. Er scheint sich aber auf die Untersuchung dieser Ganglien beschränkt zu haben. Und in seiner neuen zusammenfassenden Arbeit „Le système nerveux de l'homme" 1893 äußert er in Betreff des G. oticum, daß

Digitized by Google

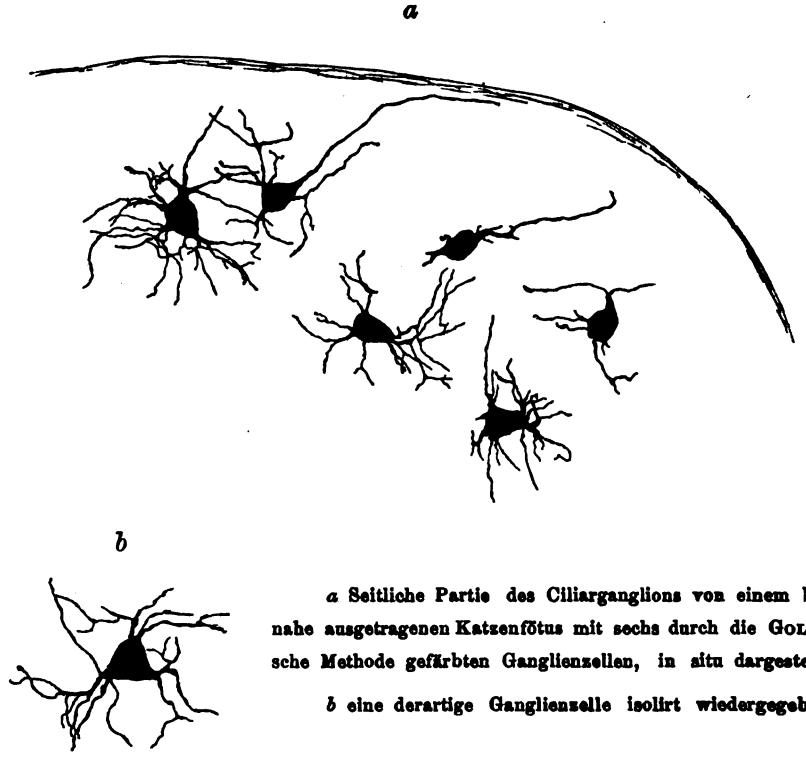
man nicht kennt, ob es zum cerebrospinalen oder sympathischen System gehört. In Betreff des G. sphenopalatinum sagt er ferner, daß man es zwar gewöhnlich zum sympathischen System rechnet, „on ignore cependant la forme des cellules nerveuses qui le constituent. Peut-être n'est-il qu'un petit ganglion cérébro-spinal“ etc. Von dem Ganglion ciliare sagt er: „Ce qui nous paraît le plus probable, c'est que le ganglion ciliaire n'appartient pas au système nerveux sympathique, mais représente un ganglion spinal“. Seine mit der Golgi'schen Methode gemachten Versuche, das Problem zu lösen, waren gescheitert; das negative Resultat schien ihm aber gegen die sympathische und für die cerebrospinale Natur des Ganglions zu sprechen.

Nachdem dann M. v. Lenhossék in seiner Arbeit „Beiträge zur Histologie des Nervensystems und der Sinnesorgane“ (1894) mit der Golgi'schen Methode meine Angaben über das Ganglion geniculi facialis und Ganglion sphenopalatinum entschieden bestätigt und also in Betreff des letzteren die Vermutung von Van Gehuchten widerlegt hatte, so war eigentlich nur die endgültige Bestätigung, vermittelst der Golgi'schen Methode, von der Natur des Ganglion ciliare übrig. Denn betreffs des G. oticum und des G. submaxillare ist meiner Ansicht nach eine solche Bestätigung ohne Belang, indem die Nervenzellen dieser Ganglien durch verschiedene andere Methoden sich unzweifelhaft als echt sympathisch erwiesen haben.

Für mich war zwar die Natur des Ganglion ciliare gar nicht zweifelhaft. Eine erneute Untersuchung meiner schon 15 Jahre alten Präparate ergab in demselben nur das Vorhandensein von multipolaren Nervenzellen mit sich wiederholt teilenden Fortsätzen. Da aber Van Gehuchten noch einmal die cerebrospinale Natur des Ganglions in den Vordergrund gestellt hatte, so nahm ich es vor, mit der Golgi'schen Methode eine neue Untersuchung auszuführen. Nach mehreren negativen Versuchen gelang es mir, bei noch nicht ganz ausgetragenem Katzenfötus eine Reihe ganz beweisender Präparate zu bekommen. Da das Ganglion bei diesem Fötus von sehr geringem Umfange ist, erwies es sich am besten, dasselbe in situ neben dem Opticus und mit den umgebenden Muskeln zu färben und dann Serienschnitte anzulegen, und zwar vertical gegen die Längsachse des Opticus. In dieser Weise bekam ich in Präparaten Schnitte des Ciliarganglions in seiner Lage neben den Querschnitten des Opticus. In den letzteren sah ich nun die bekannten Typen der Neurogliazellen, in dem Ciliarganglion dagegen die Nervenzellen in schön gefärbtem Zustande. Ueberall bekam

Digitized by Google

ich in den Schnitten des Ganglions nur multipolare Nervenzellen von echt sympathischem Typus. Ich füge hier einige Abbildungen solcher Zellen bei. *a* stellt die Partie eines solchen Schnittes mit sechs ge-



a Seitliche Partie des Ciliarganglions von einem beinahe ausgetragenen Katzenfötus mit sechs durch die Golgi-sche Methode gefärbten Ganglienzellen, in situ dargestellt. *b* eine derartige Ganglienzelle isolirt wiedergegeben.

färbten Nervenzellen, *b* eine einzelne solche Zelle dar. Ein jeder Forscher, welcher sympathische Ganglien mit der Golgi'schen Methode untersucht hat, erkennt in diesen Zellen wahre sympathische Zellen. Zwar läßt sich der Achsencylinderfortsatz nur hier und da und mehr oder weniger bestimmt nachweisen; dies ist indessen auch in den sicher sympathischen Ganglien oft recht schwierig. Die Dendriten sind aber um so mehr charakteristisch und stellen die Natur des Ganglions fest. Zellen von cerebrospinalem Typus waren in den Präparaten nie sichtbar, eine gemischte Beschaffenheit des Ciliarganglions war also wie bei meinen Untersuchungen in den Jahren 1879 und 1880 so gut wie sicher auszuschließen.

Durch diese Befunde ist also meiner Ansicht nach die Frage von der Natur des Ciliarganglions endgültig entschieden, und eine Bestäti-

Digitized by Google

gung meiner vor 15 Jahren gemachten Angaben vermittelst der Golgi-schen Methode gegeben.

Ich erlaube mir indessen hier noch einmal hervorzuheben, daß meine früheren Angaben auch betreffs der Natur der übrigen peripherischen Ganglien des Kopfes durch und durch richtig waren, was ich hier deshalb betone, weil His 7 Jahre nach dem Erscheinen meiner Arbeit in seinem Archiv immer noch als eine Aufgabe der Zukunft „die verschiedenen Kopfganglien einmal genau auf ihre Eigenschaften durchzuprüfen" bezeichnete und dabei noch hinzufügte: „Ob man z. B. das Ciliarganglion und das G. geniculi für sympathisch halten will, ist vorläufig eine bloße Glaubenssache." Ich will gern den Skepticismus und die Vorsicht des hochverehrten Forschers loben, wie ich auch selbst gern skeptisch und vorsichtig bin. Meiner Ansicht nach hatte man aber schon vor 15 Jahren die markirenden Eigenschaften der sympathischen Nervenzellen und die der cerebrospinalen so weit eruirt, daß eine morphologische Unterscheidung auf Grund histologischer Untersuchungen möglich war. Und es war gerade das, was ich ausgeführt hatte. Die späteren Erfahrungen scheinen mir auch in dieser Auffassung Recht gegeben zu haben.

Indessen ist durch den sicheren Nachweis der sympathischen Natur des Ciliarganglions die Kenntnis von demselben jedenfalls nicht vollständig. Wir kennen noch nicht den weiteren Verlauf der Achsencylinderfortsätze der multipolaren Nervenzellen, und wir wissen nicht, in welchem Umfange die von anderen Nervencentren in das Ganglion eintretenden Nervenfasern in ihm endigen, resp. Collateralen abgeben, welche in ihm Endgeflechte bilden. In dieser Hinsicht sind meine Golgi'schen Präparate nicht hinreichend erläuternd. Bei meinen oben erwähnten früheren Untersuchungen des Ganglions sah ich und beschrieb u. a. feine, sich teilende Myelinfasern, welche die Nervenzellen umspinnen. Diese Befunde weisen auf Fasern hin, welche wahrscheinlich zu der erwähnten Kategorie gehören.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Zur Entwickelungsgeschichte des Selachierkopfes.

Vorläufige Mitteilung.

Von C. K. Hoffmann in Leiden.

Mit 5 Abbildungen.

In seinen bekannten Untersuchungen „Ueber die Mesodermsegmente und die Entwickelung der Nerven des Selachierkopfes" hat van Wijhe (5) nachgewiesen, daß beim Embryo der Selachier (Scyllium, Pristiurus) in der Kopfregion neun Somite (Urwirbel oder Mesodermsegmente) angetroffen werden, und er hat ihr weiteres Verhalten sehr genau untersucht. Ich kann das Vorkommen dieser neun Somite beim Embryo von Acanthias vollkommen bestätigen. Indem aus den drei letzten Kopfsomiten van Wijhe's etwas von der Production der übrigen Abweichendes hervorgeht, hat Gegenbaur (1) die sechs vordersten als die palingenetischen oder die primären Elemente und die drei hintersten als die cänogenetischen oder secundären Elemente bezeichnet, in jenen drei letzten Kopfsomiten vermag er gar keine dem Kopfe ursprünglich zugehörigen Teile zu erkennen. Dieser Auffassung kann ich mich anschließen, denn das 7., 8. und 9. Segment von van Wijhe verhalten sich in jeder Beziehung als wahre Rumpfsomite. Bei Acanthias beträgt die Zahl dieser cänogenetischen Urwirbel nicht 3, sondern 4, die Grenze zwischen Kopf und Rumpf liegt demnach bei Acanthias um einen Urwirbel weiter hinterwärts als bei Scyllium und Pristiurus. Aus den Sclerotomen dieser 4 cänogenetischen Somite entstehen knorpelige Wirbel, die später in cranio-caudaler Richtung mit dem Kopf verwachsen. Unter unseren Augen baut sich also der Hinterkopf aus Wirbeln auf. Durch die Verschmelzung der Wirbelkörper dieser cänogenetischen Segmente entstehen die Parachordalia — wenigstens der hintere Teil derselben — dieselben sind also ursprünglich segmentirt. Das hat Gegenbaur schon vorher auf theoretischen Gründen vermutet: „Ich glaube also" — so sagt er — „die Parachordalia als aus einem metameren Skeletabschnitte entstandene Gebilde annehmen zu dürfen" (1). Aus der Verwachsung der knorpeligen Wirbelbogen entsteht das Hinterhauptsdach. Da diese vier cänogenetischen Somite den späteren Occipitalteil des Schädels bilden, können wir sie als „Occipitalsegmente" bezeichnen, wie dies auch bereits van Wijhe gethan hat. Aus den Myotomen dieser Occipitalsegmente entsteht der vorderste Teil des

Digitized by Google

großen Längsmuskels, der sich bekanntlich fast bis zu der Gegend ausstreckt, wo der Ductus endolymphaticus nach außen mündet. Das merkwürdige Nach-vorn-aufrücken dieser Myotome, wobei der hintere Teil des ersten Occipitalmyotoms und das ganze zweite Occipitalmyotom quer durch die Vaguswurzeln hinziehen, werde ich später ausführlicher beschreiben. Bei diesem Proceß wird dann natürlich das Myotom in zwei Stücke gegliedert, von welchen das eine dorsal, das andere ventral vom Vagus liegt. Das Myotom des 3. Occipitalsomites beteiligt sich nach VAN WIJHE auch an der Bildung des M. coracohyoideus; bis jetzt habe ich dies mit Sicherheit nur vom 4. Occipitalmyotom gefunden, ob auch bei Acanthias das 3. Occipitalmyotom an der Bildung des genannten Muskels Teil nimmt, ist mir bis jetzt noch zweifelhaft geblieben.

Das Verhalten der 6 vorderen — der primären oder der palingenetischen Urwirbel — ist durch VAN WYHE schon so trefflich beschrieben, daß ich daran nichts zuzufügen vermag. Aus dem ersten oder vordersten palingenetischen Somit — 1. Kopfhöhle VAN WIJHE's — entstehen die Mm. rectus superior, rectus inferior, rectus internus und obliquus inferior; aus dem zweiten entsteht der M. obliquus superior, aus dem dritten der M. rectus externus. Aus dem vierten und fünften Somit entstehen keine Muskeln, sondern embryonales Bindegewebe (Mesenchymgewebe). Aus dem sechsten Somit entwickeln sich wohl embryonale Muskelfasern, aber diese verschwinden später wieder, der übrige Teil dieses Somites verwandelt sich ebenfalls in Mesenchymgewebe; das Bindegewebe und seine Derivate der Labyrinthregion entsteht demnach hauptsächlich aus dem 4.—6. palingenetischen Urwirbel.

Die Entwickelungsgeschichte von Acanthias zeigt uns, daß wir hier mit einer phylogenetisch sehr alten Form zu thun haben und daß hier noch Verhältnisse angetroffen werden, die, wie es scheint, bei Scyllium und Pristiurus gar nicht mehr vorkommen. Es ergiebt sich nämlich, daß bei Acanthias vor der 1. Kopfhöhle VAN WIJHE's — dem 1. palingenetischen Urwirbel — noch eine liegt, deren Vorkommen bei Scyllium und Pristiurus noch von keinem Forscher nachgewiesen ist, ich meine die von Miss JULIA PLATT entdeckte und durch diese ausgezeichnete Forscherin als „anterior head cavity" bezeichnete Kopfhöhle (2), ich kann das Vorkommen dieser vordersten Kopfhöhle bei Acanthias vollkommen bestätigen, sie bleibt bis zu einem Entwickelungsstadium, in welchem die Embryonen 22—23 mm Länge erreicht haben, deutlich fortbestehen, dann löst sie sich allmählich auf; aus ihr entsteht zum größten Teil das Binde-

Digitized by Google

gewebe und seine Derivate des Vorderkopfes. VAN WIJHE hat dies Segment bei Galeus schon gesehen, durch Mangel an Material konnte er den Ursprung und die Bedeutung dieses am meisten nach vorn gelegenen Segmentes nicht feststellen. Von seinem 1. Somit teilt VAN WIJHE noch mit, daß er eine sich allmählich zuspitzende Verlängerung (Fig. 2 *v.v* seiner Abh. No. 5) zum Stiel der Augenblase nach vorn schickt. Aus der Lage zu urteilen, entspricht diese Verlängerung des 1. Somites VAN WIJHE's in rudimentärer Form der „anterior head cavity" von Miss JULIA PLATT bei Acanthias. Aus künftigen Untersuchungen muß hervorgehen, ob diese Verlängerung wirklich von dem 1. Somite VAN WIJHE's abgeht oder ein selbständiges Gebilde vorstellt, was mir am wahrscheinlichsten vorkommt.

Eine zweite sehr wichtige Entdeckung von Miss JULIA PLATT kann ich ebenfalls bestätigen, nähmlich diese, daß beim Embryo von Acanthias der Urdarm unterhalb der Medullarplatte bis zum Vorderende des Embryo reicht, bis zu der Stelle, wo sich später das Geruchsorgan anlegt; ich will diese Stelle die „Geruchsplatte" nennen; wenn sich später die Medullarrinne schließt, dann liegt die Geruchsplatte unmittelbar unter dem Neuroporus, d. i. unterhalb der Stelle, wo die Medullarrinne am längsten offen bleibt, wenn sie überall sich schon geschlossen hat; ich komme auf diese Stelle bei der Besprechung der Anlage des N. olfactorius noch ausführlicher zurück.

Acanthias hat mir weiter folgendes für die Entwickelung des peripheren Nervensystems ergeben, nämlich der segmentalen Kopfnerven und der dorsalen Spinalwurzeln. Diese entstehen nicht als segmentale Auswüchse eines dorsalen medianen Kammes (Nervenleiste oder Ganglienleiste) sondern es sind paarige segmentale Aus-

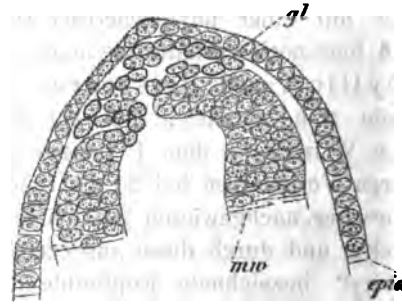


Fig. 1. Querschnitt durch die Anlage des N. glosso-pharyngeus eines Embryo mit 25—26 Somiten. Vergr. 160.

epid Epidermis. *gl* Glosso-pharyngeus-Ausstülpung. *mw* Medullarwand.

stülpungen des Medullarrohres selbst, in ihrer Entwickelung stimmen sie demnach im Allgemeinen mit der Entwickelung der Augenblasen überein (Fig. 1).

Digitized by Google

Der ausgestülpte Blindsack bildet die Anlage des Ganglion, aus dem Stiel, durch welchen er mit dem Medullarrohre zusammenhängt, entsteht die Nervenwurzel. Die Entwickelungsgeschichte der segmentalen Gehirnnerven wirft zugleich ein Licht auf die Phylogenese des Auges, sie zeigt uns, daß die Augenblase — die Retina — als ein sehr hoch und specifisch entwickeltes Ganglion zu betrachten ist. Eben so wenig als die Augenblase sich je vom Gehirn abschnürt, sondern durch Differenzirung der Zellen des Augenstieles, der Augennerv entsteht, so bildet sich auch auf ähnlicher Weise die Nervenwurzel, nie verliert das Ganglion — so weit ich gefunden habe — seine Continuität mit dem Medullarrohr, sondern es bewahrt stets seinen Zusammenhang mit dem Centralorgan. Die oben genannte Entwickelungsweise erklärt uns weiter, wie es kommt, daß die Nervenwurzeln, obgleich sie ganz dorsal entstehen, später von der lateralen Wand des Centralorgans abgehen; die Dislocation beruht wohl einfach darauf, daß nach der Ausstülpung die dorsale Wand weiter nach oben auswächst. Gewöhnlich legen sich die Wände der Ganglienausstülpungen so unmittelbar an einander, daß ein Lumen so gut wie vollständig fehlt, sie gleichen dann mehr auf „Auswüchsen" als „Ausstülpungen"; am deutlichsten ist aber der Proceß zu verfolgen bei der Glosso-pharyngeus-Ausstülpung. Zuerst entsteht der Trigeminus und zwar bei Embryonen mit 17 Urwirbeln (bei der Zählung der Somite betrachte ich den ersten cänogenetischen Somit als ersten Urwirbel, denn die vier Occipitalsomite gleichen bis in ziemlich weite Entwickelungsstadien noch vollständig den wahren Rumpfsomiten). Die Trigeminusausstülpung entsteht aus dem Hinterhirn über dem 2. Somit VAN WIJHE's, sie enthält aber nicht den Ramus ophthalmicus profundus, denn dieser bildet einen ganz selbständigen Auswuchs, wie wir gleich sehen werden. Auf die Anlage des Trigeminus folgt die des Acustico-facialis, darauf erscheint der Glosso-pharyngeus u. s. w. Indem nun die weiter nach hinten folgenden Ganglienausstülpungen resp. Ganglienauswüchse sehr schnell nach einander angelegt werden und einander unmittelbar berühren, entsteht dadurch hinter dem Vagus das Bild einer continuirlichen Nervenleiste, resp. einer continuirlichen Ausstülpung. Zwischen der Anlage des Trigeminus und der des Facialis bleibt immer ein Zwischenraum bestehen, ein ähnlicher Zwischenraum besteht anfangs auch zwischen Glosso-pharyngeus und Facialis. Bei Embryonen mit 32—35 Somiten, bei welchen sich die 4. Kiementasche bereits angelegt, die Epidermis jedoch noch nicht erreicht hat, die 1. Kiementasche aber nach außen durchgebrochen ist, hat sich zwischen Facialis und Glosso-pharyngeus ein neuer Auswuchs gebildet. Dieser liegt über dem 4. Somit VAN WIJHE's, füllt den Raum

Digitized by Google

zwischen Facialis und Glosso-pharyngeus ganz an, bleibt aber höchst rudimentär; er dehnt sich eben so weit aus, als die Einstülpung der Epidermis reicht, welche die Anlage des Gehörbläschens bildet. Anfangs glaubte ich, dieser Auswuchs sei der sich selbständig anlegende Nervus acusticus, aber diese Meinung erwies sich als irrig. Denn schon bei um etwas älteren Embryonen war der in Rede stehende Auswuchs größtenteils wieder abortirt, und bei Embryonen mit vier vollkommen ausgebildeten Kiementaschen, von welchen auch die zweite nach außen durchbrochen war, ließ sich von diesem Auswuchs keine Spur mehr wiederfinden. Bei Embryonen aus oben genanntem Entwickelungsstadium hat sich das Gehörbläschen schon über eine ziemlich bedeutende Strecke von der Epidermis abgeschnürt, und erst ganz an der hinteren Wand desselben erscheint der Glosso-pharyngeus. Allem Anschein nach haben wir hier also mit einem sehr frühzeitig wieder abortirenden rudimentären segmentalen Kopfnerven zu thun, der im gleichen Grade wie das Gehörbläschen sich ausbildet, auch wieder verschwindet. Genaueres kann ich darüber nicht mitteilen.

Die Anlage aller Organe und ebenso die Schließung des Medullarrohres zeigen kleine Schwankungen. Am späteren Hinterhirn schließt sich die gesagte Rinne gewöhnlich am frühesten, und unmittelbar nach der Schließung stülpt sich das erste Ganglienpaar — die Trigeminusanlage — aus. Es kommt aber auch vor, daß die Trigeminusanlage entsteht, bevor die Rinne sich geschlossen hat, und dann entsteht das Bild, als ob die Ganglionausstülpung aus dem Umschlagrand der Epidermis in die Medullarplatte herauswächst, was jedoch thatsächlich nicht der Fall ist. Zuweilen findet man beide Bilder bei einem und demselben Embryo. Ich habe solche Bilder jedoch nur bei der Trigeminusanlage gesehen, weiter hinterwärts ist die Rinne immer geschlossen, bevor die Ganglien sich anlegen. Bei Vögeln und Eidechsen, wo die Ganglien sich früher anlegen als bei den Selachiern (bei Vögeln schon bei Embryonen mit 10 Somiten), findet man regelmäßig solche Bilder, als ob die Nervenanlage aus dem Umschlagrand herauswächst, weiter hinterwärts findet man aber nie solche Bilder, wenigstens so viel ich gefunden habe. Vor dem Trigeminus liegt noch ein segmentaler Kopfnerv; anfangs glaubte ich, dieser Nerv sei der Trochlearis, fortgesetzte Untersuchungen zeigten mir jedoch, daß es der N. ophthalmicus profundus ist, er entsteht bei Embryonen mit 22—24 Urwirbeln, also viel später als der Trigeminus. Oben haben wir schon gesehen, daß der Trigeminus bereits bei Embryonen mit 17 Somiten sich anlegt. Das Mittelhirn und zum Teil auch das Zwischenhirn stehen

Digitized by Google

dann noch offen; der Neuroporus bildet auch jetzt noch eine lange, schlitzförmige Oeffnung. Bei Embryonen mit 20—22 Segmenten schließt sich der Neuroporus, aus seinem vorderen resp. unteren Teil ist die Anlage des Geruchsorganes und des Riechnerven entstanden (siehe unten). Nachdem sich der Neuroporus geschlossen hat, wächst aus dem Dach des Mittelhirns, über dem 1. Somit VAN WIJHE's, der Nervus ophthalmicus profundus hervor. Er bildet einen stattlichen Nerven, der hinter (über) den Augenblasen nach unten verläuft, sein Ganglion legt sich auf den oberen Rand des vorderen Teiles der 2. Kopfhöhle VAN WIJHE's; hier kommt dies Ganglion in so nahen Contact mit dem Trigeminus, daß es vollständig mit ihm zu verschmelzen scheint. Das in Rede stehende Ganglion ist das Ganglion ciliare VAN WIJHE's. Anfangs scheint der N. ophthalmicus profundus durch einen sehr kleinen Zwischenraum von dem Trigeminus getrennt, später rückt erstgenannter nach hinten und vereinigt sich vollständig mit der Trigeminusausstülpung. Der Nervus oculomotorius und der N. abducens sind ventrale Wurzeln, sie entstehen aber viel später als die ventralen Spinalwurzeln. Trotz aller Mühe ist mir die Entwickelungsgeschichte des N. trochlearis unbekannt geblieben. Die Entwickelungsgeschichte von Acanthias macht es weiter sehr fraglich, ob auch die Augennerven ursprünglich nicht prächordale Kopfnerven waren. Wir haben schon gesehen, daß die Entwickelung der segmentalen Kopfnerven mit der Anlage der Augenblasen und der Augenstiele (Augennerven) im allgemeinen übereinstimmt. Wir haben weiter schon gesehen, daß bei jungen Embryonen der Urdarm bis zum Vorderrande des Embryo reicht, bis zu der Stelle, wo sich später das Geruchsorgan bildet. Soweit der Darm reicht, kann auch eine Chorda vorhanden gewesen sein, das — denke ich — wird wohl niemand bezweifeln. Lange bevor sich der Urdarm vom Vorderrande des Embryo zurückzieht, entstehen die Augenblasen. Das deutet — wie mir scheint — schon darauf, daß die Augennerven vielleicht ursprünglich (phylogenetisch) nicht post-, sondern prä-chordale Nerven waren, und wir finden davon bei Acanthias auch noch Spuren vorhanden.

Fig. 2 stellt einen Querschnitt vor durch das Zwischenhirn und die Augenanlagen mit 17 Somiten. Die Augenblasen liegen noch sehr stark dorsal. Unter dem Zwischenhirn liegt der Urdarm. Ueber der dorsalen Urdarmwand und größtenteils noch mit ihr zusammenhängend liegt eine Zellmasse, welche sich rechts und links verlängert. Die paarigen Verlängerungen bilden die Anlagen des ersten paligenetischen Somites — oder der ersten Kopfhöhle VAN WIJHE's; der mediale Strang (*1**) ist die Anlage des Verbindungskanals, durch

Digitized by Google

welchen der 1. palingenetische Somit der rechten Seite mit dem der linken zusammenhängt. Nach oben (hinten) setzt sich dieser mediale Zellstrang so unmittelbar in das Vorderende der Chorda fort, daß in diesem Entwickelungsstadium die Grenzen beider unmöglich zu ziehen sind. Später, wenn der Urdarm sich hier vollständig zurückgebildet hat, wandern die Augenblasen und die Augenstiele ventralwärts. Es liegen also einige Andeutungen vor, daß auch die Augennerven phylogenetisch „prächordale" und dann wahrscheinlich auch „segmentale" Kopfnerven waren und daß wir in den Augenblasen — den Anlagen der Retina — hoch differenzirte Ganglien zu erblicken haben.

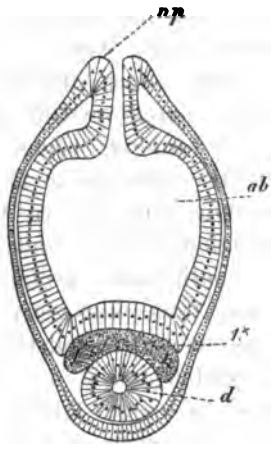


Fig. 2. Querschnitt durch einen Embryo mit 17 Somiten. Vergr. 50.
ab Augenblasen. *d* Darm. *np* Neuroporus. *1* 1. paling. Somit resp. 1. Somit VAN WIJHE's. *1** Querkanal.

Bleibt jetzt allein noch der N. olfactorius über. Von diesem Nerven teilt VAN WIJHE (6) Folgendes mit: „Ich finde", so schreibe er, „daß der Olfactorius zu Anfang von BALFOUR's Stadium I noch nicht vorhanden ist, er tritt erst zu Anfang der Periode J auf, wenn die vierte Kiementasche schon angelegt ist, aber noch keine nach außen durchgebrochen ist. Das Riechorgan und der Riechnerv entstehen beide aus dem Neuroporus." Ich bin für Acanthias zu ähnlichem Resultate gekommen. Am Vorderende des Embryo biegt sich bekanntlich die Medullarplatte in die Epidermis um, ich habe diese Stelle als „Riechplatte" bezeichnet. Fängt sich nun hier die Medullarrinne zu schließen an, dann schnürt sich an dieser Stelle die Medullarwand nicht von der Epidermis ab, sondern bleibt mit ihr verbunden. Aus dieser Stelle — aus dem unteren resp. vorderen Teil des Neuroporus also — bildet sich das Riechorgan und der Riechnerv. Ueber dieser Stelle schließt sich die Medullarrinne — der obere (hintere) Teil des Neuroporus also — in gewöhnlicher Weise. Bliebe diese Stelle offen, blieb ein Neuroporus fortbestehen, dann lag die Anlage des Geruchsorgans und des Geruchsnerven zwischen dem ancestralen Mund und dem Neuroporus. Bei jungen Embryonen hängt die Medullarwand über einer ziemlich großen Strecke mit der Epidermis zusammen, später verkürzt

Digitized by Google

sich diese Verbindungsbrücke bedeutend, und aus dem restirenden Teil entsteht der N. olfactorius. Geruchsnerv und Geruchsorgan waren demnach ursprünglich (phylogenetisch) wahrscheinlich unpaar und der monorhine Zustand war der phylogenetische Zustand.

Abgesehen von dem N. oculomotorius und dem N. abducens (die Anlage des Trochlearis blieb mir, wie schon bemerkt, unbekannt) finde ich im Gebiete der sechs vordersten oder palingenetischen Somite, keine ventralen Wurzeln. Erst bei dem 1. cänogenetischen Somit, dem 1. Occipitalsomit oder 7. VAN WIJHE's, treten die ventralen Wurzeln auf. Die erste ventrale Wurzel, welche, wie gesagt, dem 1. Occipitalsegment zugehört, ist sehr winzig, ich finde sie nur in dem Entwickelungsstadium, in welchem der Embryo 3 offene Kiemenspalten besitzt, die 4. und 5. Kiementasche wohl angelegt, aber noch geschlossen sind; bei nur um etwas älteren Ebryonen ist sie bereits abortirt. Die zweite ventrale Wurzel bildet bei Embryonen bis zu 28 mm Länge einen kräftigen Nerven, dann abortirt er ebenfalls, bei Embryonen von 50 mm Länge ist er noch spurweise vorhanden. Die 3. und 4. ventrale Wurzel, dem 3. und 4. Occipitalsegment zugehörig, bleiben fortbestehen. Sie bilden mächtige Stämme, durchbohren die knorpelige Schädelbasis, welche aus der Verwachsung der knorpeligen Wirbelkörper der Occipitalsegmente entstanden ist, legen sich der medialen Wand des großen Ganglion des Nervus vagus unmittelbar an und versorgen durch ventrale und dorsale Aeste den Kopfteil der großen Längsmuskeln. Ob sie sich auch beteiligen an der Innervirung des M. sternohyoideus, habe ich bis jetzt noch nicht untersucht. Das Ganglion der oben genannten 1. ventralen Wurzel entspricht dem hinteren Teil des Vagusganglion; dem vorderen Vagusauswuchs, dem vorderen Teil des Vagusganglion — welcher über dem letzten palingenetischen Somit — dem 6. VAN WIJHE's — liegt, fehlt eine ventrale Wurzel — ich habe wenigstens niemals eine gefunden. Das sehr rudimentäre Ganglion des 2. und 3. Occipitalsegmentes verschwinden vollständig, ich kann aber nicht sagen, in welchem Entwickelungsstadium. Bei Embryonen von 28 mm Länge sind beide noch vorhanden. In dieser Periode ist der hintere Teil des Myotomes des 1. Occipitalsegmentes und die ganze Hautmuskelplatte des 2. Occipitalsomites schon quer durch die Vaguswurzel hin gerückt. Das dorsale Stück des hinteren Teiles des 1. Occipitalmyotoms und der dorsale Teil des ganzen 2. Occipitalmyotoms, welche ursprünglich hinter der Vaguswurzel lagen, liegen bei Embryonen von 28 mm Länge quer über den Vaguswurzeln. Wo also früher der letzte palingenetische Somit lag, liegt jetzt das dorsale Stück des ersten Occipitalmyotoms, und wo der

Digitized by Google

erste Occipitalsomit lag, befindet sich das dorsale Stück des zweiten Occipitalmyotoms. Ob auch das Myotom des dritten Occipitalsegmentes noch durch die Vaguswurzel hinrückt, kann ich nicht sagen, denn zwischen Embryonen von 28 mm Länge und solchen von 50 mm Länge fehlen mir leider die Zwischenstadien. Bei Embryonen aus letztgenanntem Entwickelungsstadium ist sowohl das sehr rudimentäre Ganglion des zweiten als das des dritten Occipitalsomites vollständig verschwunden. Das Ganglion des vierten oder letzten Occipitalsegmentes — der erste Rumpfsomit VAN WIJHE's — bleibt fortbestehen. Es ist aber ein rudimentäres Ganglion, das sich vollständig vom Nachhirn abschnürt, so daß es ein Ganglion ohne hintere Wurzel bildet. Wenn die knorpeligen Bogen des dritten und vierten occipitalen Wirbels mit einander verwachsen sind und das knorpelige Schädeldach gebildet haben, dann liegt das in Rede stehende Ganglion hier fast ganz frei auf dem knorpeligen Schädeldach, zeigt aber noch am deutlichsten seine Zugehörigkeit zu der vierten ventralen Wurzel. Man findet nämlich, daß der dorsale Ast dieser ventralen Wurzel sich dem gesagten Ganglion unmittelbar anlegt und wahrscheinlich auch Fasern aufnimmt, welche von diesem Ganglion abgehen. Bei Embryonen von 50 mm ist das Ganglion noch sehr klein, mit dem weiteren Wachstum des Embryo nimmt es auch an Größe zu, dabei rückt es dem ersten spinalen Rumpfganglion immer näher und scheint schließlich mit diesem vollständig zu verwachsen. Bei Embryonen von 120 mm Länge zeigt es aber immer noch seine Zugehörigkeit zu der vierten — der bleibenden zweiten — occipitalen ventralen Wurzel, wie aus seinem Verhalten zu dem Ramus dorsalis dieser Wurzel hervorgeht. Wie es sich bei noch älteren Embryonen verhält, weiß ich nicht, denn Stadien, größer als 120 mm, habe ich nicht untersucht. Restieren jetzt noch die Kiementaschen und Kiemenbogen. VAN WIJHE teilt darüber Folgendes mit: „Im Allgemeinen wird unter der hinteren Hälfte eines jeden Somites (resp. Myotomes) des Kopfes eine Kiementasche und zugleich unter derselben unter dem vorderen Teile des Somites eine Visceralbogenhöhle gebildet. Der dritte Somit ist ohne zugehörige Kiementasche; um auch für diesen Somit das (obengenannte) Schema gelten zu lassen, muß man annehmen, daß eine ursprünglich (phylogenetisch) unter seinem hinteren Teile liegende Kiementasche abortirt ist und daß demzufolge die Hyoidhöhle zwei Visceralbogenhöhlen repräsentirt, daß also der Hyoidbogen potentiell aus zwei Visceralbogen besteht. Sie erklärt, warum anfänglich statt eines zwei Somite mit dem Gewebe des Hyoidbogens zusammenhängen." Hier bin ich aber zu einem etwas anderen Resultate gekommen. Lassen

Digitized by Google

wir für den Augenblick den ersten Kiemenbogen (Kieferbogen) außer Betracht und sehen wir erst, wie die weiter nach hinten gelegenen sich verhalten. Mit VAN WIJHE finde ich, daß unter dem 4., 5., 6., 7. und 8. Somit die 2., 3., 4., 5. und 6. Kiementasche angelegt wird. Wäre auch bei Acanthias unterhalb des 3. und 4. Occipitalsomites eine Kiementasche zu Anlage gekommen, so hätten wir also 8 Kiementaschen, das ist die höchste Zahl, welche bis jetzt beim Wirbeltier (abgesehen natürlich von Amphioxus) bekannt ist, nämlich bei den niederen Selachiern (Heptanchus) — die erste Kiementasche wird bekanntlich später das Spritzloch. — Während nun nach VAN WIJHE unter dem vorderen Teil des Somites die Visceralbogenhöhle gebildet wird, finde ich dagegen, daß die Visceralbogenhöhle unter dem hintersten Teil des Somites entsteht und zwar so weit hinterwärts, daß sie eigentlich dort liegt, wo das Hinterende des vorhergehenden Somites an das Vorderende des folgenden grenzt, mit anderen Worten: die Visceralbogenhöhlen alterniren mit den Somitenhöhlen, sie liegen intersegmental, sie unterscheiden sich dadurch alle von der Kieferbogenhöhle, welche segmental liegt.

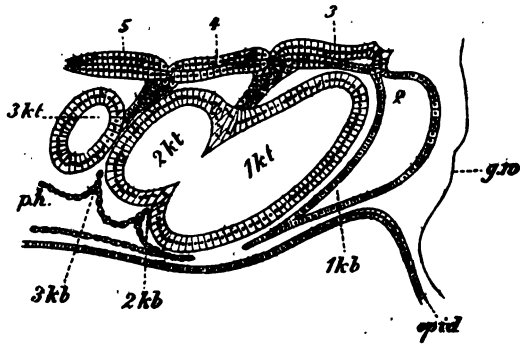


Fig. 3. Teil eines Längsschnittes durch einen Embryo mit 27—28 Somiten. Vergr. 50.

3 4 5 3., 4., 5. paling. Somit (3., 4., 5. Somit VAN WIJHE's. *1kt, 2kt, 3kt* 1., 2., 3. Kiementasche. *1kb, 2kb, 3kb* 1., 2., 3. Kiemenbogen. *ph* Perikardialhöhle. *gio* Gehirnwand. *epid* Epidermis.

Während also die Höhle des Kieferbogens frei mit dem Cölom des 2. Somites communicirt, kommt eine ähnliche Communication bei keinem der folgenden Bogen vor, auch nicht beim Zungenbeinbogen, was mit den Angaben VAN WIJHE's übereinstimmt. Aus der intermetameren Lage der Kiemenbogenhöhlen scheint mir weiter zu folgen, daß unter dem 3. Somit VAN WIJHE's keine Kiementasche abortirt ist und daß die Zungenbeinbogenhöhle demzufolge auch nicht zwei Visceralbogenhöhlen repräsentirt. Nach wie vor finde ich, daß bei Acanthias unter dem 3. paling-genetischen Somit, resp. unter der 3. Kopfhöhle VAN WIJHE's die erste Kiementasche liegt. Wohl liegen

Digitized by Google

Andeutungen vor, daß vor dem Kieferbogen eine Kiementasche ausgefallen ist und daß der Kieferbogen potentiell aus zwei Kiemenbogen besteht. Der vorderste, palingenetische Somit — die erste Kopfhöhle VAN WIJHE's — verlängert sich nämlich in einen Zellstrang, welcher dem Mandibularbogen parallel verläuft und der Vorderfläche dieses Bogens unmittelbar aufliegt (Fig. 4 *x*). Ein Lumen habe ich in diesem

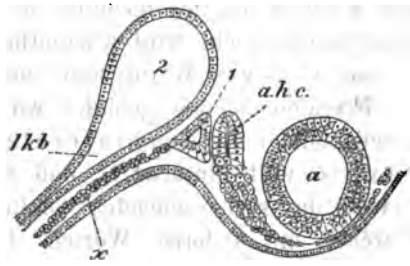


Fig. 4. Teil eines Längsschnittes durch einen Embryo mit 33—34 Somiten. Vergr. 50.

a Auge. *a. h. c.* Anterior Head Cavity von Miss J. B. PLATT. *1*, *2* 1., 2. palingenetischer Somit resp. Kopfsomit VAN WIJHE's. *1kb* 1. Kiemenbogen (Kieferbogen). *x* s. die Beschreibung.

Strange nie gesehen. Ob dieser Zellstrang in einiger genetischer Beziehung zu dem hinteren Labialknorpel steht, weiß ich nicht, denn er verschwindet schon frühzeitig wieder. Und für das Ausfallen einer Kiementasche vor dem ersten Kiemenbogen spricht der Umstand, daß die Visceralhöhle des Kieferbogens metamer liegt, während die aller folgenden Kiemenbogen intermetamer liegen. Denkt man sich vor dem Kieferbogen eine Kiementasche eingeschaltet, dann wird das Lumen dieses Bogens dadurch so weit nach hinten gedrängt, daß der Kieferbogen dann den übrigen Kiemenbogen fast völlig ähnlich wird. Vielleicht wird durch das Ausfallen dieser hypothetischen Kiementasche die überaus weite Höhle des 2. Somites erklärt. Aus dem Umstande, daß beim Embryo von Acanthias der Urdarm bis zum Vorderende der Medullarplatte reicht, folgt, wie mir scheint, daß der Mund nicht als das Homologon eines Kiementaschenpaares aufgefaßt werden kann und daß auch die Hypophyse nicht dem ancestralen Mund entspricht. Obgleich ich wiederholt nach einer 7. Kiementasche bei Acanthias gesucht habe, so konnte ich davon bis jetzt nichts mit Sicherheit finden.

Kurz zusammengefaßt, ergiebt sich also Folgendes: Die schon vor 12 Jahren durch VAN WIJHE bei Scyllium und Pristiurus so genau beschriebenen 9 Kopfsomite kommen auch in vollster Deutlichkeit bei Acanthias vor, hier beträgt die Zahl dieser Segmente nicht 9, sondern 10. Die Differenz beruht hierauf, daß bei Acan-

Digitized by Google

thias auch der zehnte Somit VAN WIJHE's — sein erster Rumpfsomit — an der Bildung des Kopfes sich beteiligt.

Die segmentalen Kopfnerven und die dorsalen Spinalnerven sind paarige segmentale Ausstülpungen resp. Auswüchse des Medullarrohres selbst. Gegenüber jedem Somit entsteht aus dem Dach des Medullarrohres eine Ausstülpung resp. ein Auswuchs, aus diesem entwickelt sich das Ganglion und die dorsale Nervenwurzel; in dieser Beziehung verhalten sich die Rumpfsomite den Kopfsomiten durchaus ähnlich. Dadurch wird die Urwirbelnatur der 9 resp. 10 Kopfsomite VAN WIJHE's noch fester begründet. Weniger deutlich liegen die Verhältnisse vor bei der von Miss JULIA PLATT bei Acanthias entdeckten „anterior head cavity". Es ist nicht möglich, mit einiger Bestimmtheit zu sagen, ob diese Kopfhöhle einer dorsalen Ausstülpung, resp. einem dorsalen Auswuchs des Urdarmes — einem Mesodermsegment also — oder einer lateralen Ausstülpung des Urdarmes — einer Kiementasche — entspricht. Aus dem Umstand, daß die Kopfhöhle von Miss JULIA PLATT den Kopfhöhlen VAN WIJHE's, besonders bei etwas älteren Embryonen, sehr ähnlich wird, scheint mir zu folgen, daß sie ein sehr rudimentäres Mesodermsegment repräsentirt. (s. Tab. S. 650.)

Schließlich noch ein paar Worte über die Kritik des Herrn Prof. C. RABL in Prag.

RABL (3) teilt die Somite ein in vordere oder proximale und hintere oder distale. Unter letzteren versteht er diejenigen, welche hinter jener Stelle, an der sich das Gehörbläschen bildet, gelegen sind, unter ersteren die vor dieser Stelle gelegenen. Dazu kommt nach ihm noch eines, welches an der Grenze zwischen beiden Regionen, nämlich genau in der Höhe des Gehörbläschens, liegt und welches er noch den proximalen zurechnet. Die Zahl der proximalen Somite beträgt 4, die der distale 5. Die hinteren Kopfsomite entstehen nach RABL genau in derselben Weise wie die Urwirbel und sind überhaupt, solange sie als distincte Teile erhalten bleiben und ihre Selbständigkeit bewahren, von echten Urwirbeln nicht zu unterscheiden. Bei allen Wirbeltieren entwickeln sich — wie er angiebt — die Urwirbel der Reihe nach, von vorn nach hinten, so daß also der vorderste Urwirbel zugleich der älteste ist. Dieser vorderste Urwirbel ist nach RABL identisch mit dem 5. Kopfsomit VAN WIJHE's, dem 1. distalen Somite. Auch die weitere Entwickelung der 5 distalen Kopfsomite ist nach ihm genau dieselbe wie die der nächstfolgenden Urwirbel des Rumpfes.

In seiner Arbeit „Ueber die Metamerie des Wirbeltierkopfes" (4)

Digitized by Google

Uebersicht der segmentalen Verbreitung der Hirnnerven mit Zugrundelegung der Kopfsegmente.

	Somite	Ventrale Aeste	Dorsale Aeste
1	M. rectus superior, inferior, internus und obliquus inferior	Oculomotorius	Ramus ophthalmicus profundus mit dem Ganglion ciliare VAN WIJHE's
2	M. obliquus superior	? Trochlearis *)	Trigeminus mit seinem Ganglion (nach Abzug des R. ophthalm. prof.)
3	M. rectus externus	Abducens	Facialis (Acustico-facialis) mit seinem Ganglion
4	Keine Muskeln	fehlt	Rudimentäres und sehr frühzeitig wieder vollständig abortirendes Ganglion
5	Keine Muskeln	fehlt	Glosso-pharyngeus mit seinem Ganglion
6	Embryonale Muskelfasern, die später wieder verschwinden	Nicht gefunden	Vorderer Teil des Vagus mit dem vorderen Teil des Vagusganglion
7	Vorderster Teil des großen Längsmuskels	Nur in sehr jungen Entwickelungsstadien vorhanden, abortirt wieder frühzeitig	Hinterer Teil des Vagus mit dem hinteren Teil des Vagusganglion
8	Vorderster oder Kopfteil des großen Längsmuskels	Bei jungen Embryonen gut ausgebildeter Ast, abortirt bei Embryonen zwischen 28—50 mm	Sehr rudimentäres Ganglion verschwindet bei Embryonen zwischen 28 bis 50 mm
9	Vorderster oder Kopfteil des großen Längsmuskels	Kräftiger Nervenstamm, bleibt fortbestehen, durchbohrt die knorpelige Schädelbasis und innervirt den Kopfteil des großen Längsmuskels	Rudimentäres Ganglion verschwindet bei Embryonen zwischen 26 bis 50 mm
10	Vorderster oder Kopfteil des großen Längsmuskels und vorderster Teil des M. sternohyoideus	Verhält sich dem ventralen Ast des neunten Somites vollkommen ähnlich	Ganglion bleibt fortbestehen, schnürt sich aber vom Rachhirn ab und legt sich dem ersten Spinalganglion an, mit dem es später vollständig zu verwachsen scheint.

heißt es nun: „Ich verlange von einem Urwirbel, gleichviel ob er dem Rumpfe oder dem Kopfe angehört, daß er ein Stück des dorsalen — und nur des dorsalen — Mesoderms bilde und daß er in derselben Weise, wie ich dies für die Urwirbel des Rumpfes nachgewiesen habe, in ein Myotom (Hautmuskelplatte) und ein Sklerotom sich sondere.“ Man braucht nicht einmal die Frage aufzuwerfen, warum ein Urwirbel

*) Die Entwickelung des N. trochlearis ist bei den Selachiern bis jetzt unbekannt. Der Nerv aber innervirt, wie man weiß, den aus dem zweiten Kopfsomit entstehenden Musculus obliquus superior.

Digitized by Google

nicht ebenso gut in rudimentärem Zustande auftreten kann wie jedes andere Organ, denn der Kritiker schlägt sich mit seinen eigenen Waffen. Der vorderste, distale Somit von RABL, der, wie er selbst behauptet, identisch ist mit dem 5. Kopfsomite VAN WIJHE's, entwickelt gar keine Muskelfasern, er sondert sich nicht in ein Myotom und in ein Sclerotom, — dem, was RABL von einem Urwirbel verlangt, entspricht dies Segment nicht, und doch betrachtet RABL dasselbe als einen echten Urwirbel. Der 2. distale Urwirbel von RABL, welcher dem 6. Somit VAN WIJHE's identisch ist, entwickelt zwar Muskelfasern, aber dieselben verschwinden später wieder. Erst der 3. distale Urwirbel von RABL — der 7. Kopfsomit VAN WIJHE's (der 1. Occipitalsomit) — entspricht dem, was RABL von einem Urwirbel verlangt. Und zu der Auffassung, daß der 5. Somit VAN WIJHE's — der 1. distale Urwirbel RABL's — ein echter Urwirbel ist, eine Auffassung, welche in directem Widerspruche steht mit dem, was RABL selbst von einem Urwirbe verlangt, kommt er durch die irrtümliche Beobachtung, daß der Trigeminus und Facialis genetisch sich abweichend von den Nn. glosso-pharyngeus und vagus verhalten sollten, was thatsächlich nicht der Fall ist. Unrichtig ist die Angabe, daß die Urwirbel sich von vorn nach hinten entwickeln, unrichtig die Behauptung, daß der vorderste Urwirbel (der 1. distale von RABL, der 5. von VAN WIJHE) der älteste ist. Fig. 5 ist ein Längsschnitt durch einen Embryo mit 8 (darunter 7 freien) Somiten. An dem Mesoblast kann man 3

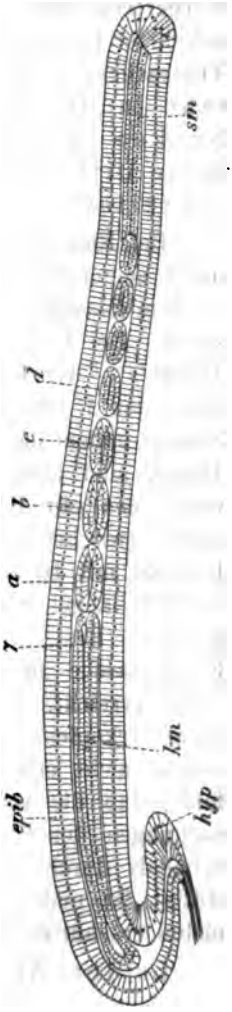


Fig. 5. Längsschnitt durch einen Embryo mit 8 Somiten. Vergr. 50.
epib Epiblast. *hyp* Hypoblast. *km* Kopfmesoblast. *sm* Schwanzmesoblast. 7 7. Somit VAN WIJHE's (1. cänogenetischer Somit. *a*, *b*, *c*, *d* s. die Beschreibung.

Partien unterscheiden, eine mittlere, welche segmentirt, und eine vordere und hintere, welche nicht segmentirt ist; erstgenannte kann man „Kopfmesoblast", letztere „Schwanzmesoblast" nennen. Schon in diesem Entwickelungsstadium ist es möglich, die Bedeutung der 4 vordersten

Digitized by Google

dieser 7 freien Somite, welche ich einfach *a*, *b*, *c*, *d* genannt habe, durch Vergleichung mit älteren Stadien festzustellen, sie bilden das 8. 9. 10. und 11. Segment VAN WIJHE's, der 7. Somit hat sich noch nicht vom Kopfmesoblast abgeschnürt. VAN WIJHE hat demnach vollständig Recht, wenn er sagt: „Die Somite entwickeln sich im vorderen Körperteile von hinten nach vorn und im hinteren Körperteil in umgekehrter Richtung." Und mit gleichem Rechte schließt er aus diesen Thatsachen: „daß das Mesoderm bei den Selachiern ungefähr in der Region, welche bei anderen Tieren dem Nacken entspricht, zuerst differenzirt wird, und daß diese Differenzirung sowohl vor- als hinterwärts fortschreitet."

Bei Embryonen mit 9—10 Somiten ist der Kopfmesoblast noch nicht segmentirt, die Metamerenbildung dieser Partie entsteht erst in dem Stadium von 10—12 Urwirbeln, genauer kann ich dies nicht sagen. Bei Embryonen mit 15 Somiten hat sich der 7. Somit VAN WIJHE's — der 1. Occipitalsomit — vollkommen abgeschnürt, er bildet dann den 1. oder vordersten „freien" Urwirbel. Die palingenetischen Somite bilden dann noch eine mehr oder weniger zusammenhängende Masse, sind aber durch Querfurchen schon sehr deutlich abgegrenzt, wenigstens gilt dies von dem 6., 3. und 2. Somit, während die Querfurche zwischen dem 5. und 4. Somit weniger tief einschneidet. Beim Embryo mit 16 Somiten ist auch schon der 1. palingenetische Somit deutlich angelegt, aber er hat sich noch nicht vom Urdarm abgeschnürt. Erst bei Embryonen mit 20 Somiten beginnt sich die 1. Kiementasche zu entwickeln, sie hat dann aber die Epidermis noch nicht erreicht. „Die Untersuchungen über die Entwickelung des Selachierkopfes", sagt RABL, „haben die Hoffnungen, die man auf sie setzte, nicht erfüllt." Ich komme zu einem anderen Resultate. Ich finde, daß die von GEGENBAUR auf vergleichend-anatomischen Untersuchungen der Selachier so scharfsinnig gegründete Wirbeltheorie des Schädels durch die Entwickelungsgeschichte dieser Tiere vollauf bestätigt ist und daß sie durch die Kritik des Herrn Prof. RABL in nichts erschüttert ist.

Leiden, April 1894.

Litteratur.

1) GEGENBAUR, C., Die Metamerie des Kopfes und die Wirbeltheorie des Kopfskeletes. Morphol. Jahrb., Bd. XIII, 1888, p. 1.

2) PLATT, Miss JULIA B., Contribution to the Morphology of the Verte-

Digitized by Google

brate Head, founded on the Study of Acanthias vulgaris. Journal of Morphology, Bd. V, 1891. — Further Contribution to the Morphology of the Vertebrate Head. Anat. Anz., 6 Jahrg., 1891.
3) Rabl, C., Theorie des Mesoderms. Morphol. Jahrb., Bd. XV, 1889.
4) Rabl, C., Ueber die Metamerie des Wirbeltierkopfes. Verhandl. der Anat. Gesellschaft auf der 6. Versamml. in Wien, 1892.
5) van Wijhe, J. W., Ueber die Mesodermsegmente und die Entwickelung der Nerven des Selachierkopfes. Verhandl. koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, D. XXII, 1893.
6) van Wijhe, J. W., Ueber die Kopfsegmente und die Phylogenie des Geruchsorganes der Wirbeltiere. Zool. Anz., Bd. IX, 1886.

Nachdruck verboten.

Ueber die Zahnentwickelung der Fische.

Von Privatdocent Dr. C. Röse.

(Aus dem Anatomischen Institute zu Freiburg i. Br.)

Mit 8 Abbildungen.

Meine ersten Untersuchungen über die Zahnentwickelung der Fische unternahm ich vor etwa 2 Jahren, konnte aber bisher nicht dazu kommen, die gefundenen Ergebnisse zu veröffentlichen. In einem meiner ersten Aufsätze[1]) wird angegeben, daß sich bei sämtlichen tiefer stehenden Wirbeltieren bis herauf zu den Urodelen die ersten Zahnanlagen in Gestalt von ausgeprägten, über das Niveau der Schleimhaut emporragenden Papillen bilden. Diese Angabe ist von Leche teilweise bestritten worden. Es soll nach den Untersuchungen Frl. Carlsson's bei den Knochenfischen kein freies Papillenstadium vorkommen.

Die Zähne der Knochenfische sind von so außerordentlich verschiedenartiger Gestalt und Bildung, daß man aus der Untersuchung weniger Arten nicht ohne weiteres allgemein bindende Urteile fällen kann. Es ist mir unbekannt, welche Gattungen von Knochenfischen Leche's Schülerin untersucht hat, und kann ich demnach die Richtigkeit von Leche's Angaben nicht bezweifeln. Immerhin aber liegt es im Bereiche der Möglichkeit, daß die ersten Zahnanlagen bei ihrer außerordentlichen Kleinheit übersehen wurden. Bei sämtlichen Knochenfischen, welche ich selbst bisher untersucht habe, ließ sich die Richtigkeit meiner Angabe mit Leichtigkeit bestätigen.

---

1) Röse, Ueber die Zahnentwickelung der Reptilien. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde, April 1892.

Digitized by Google

Unter dem freien Papillen- oder placoiden Stadium der Zahnentwickelung verstehe ich den Zustand, in welchem sich die Zahnanlagen im Bereiche der Kieferschleimhaut selbst entwickeln und über die tiefstgelegene Cylinderzellenschicht emporragen, in ähnlicher Weise wie die Anlagen der Placoidschuppen bei den Haifischen oder die Hautpapillen der Säugetiere. Ob die Spitzen der Zahnanlagen sogar kuppenförmig über die oberflächlichste Zellenlage des Epithels hervorragen (Crocodile) oder nicht, dieser Umstand ist ganz nebensächlich und wird bedingt durch das wechselseitige Verhältnis zwischen der Größe der Zahnanlagen und der Dicke des Epithels überhaupt.

Die placoide Art der Zahnentwickelung findet sich naturgemäß immer nur bei der Anlage der ersten thätigen Zahnreihe, ist jedoch vom stammesgeschichtlichen Standpunkte aus überaus wichtig. Sie zeigt uns die Herkunft der Kieferzähne aus verknöcherten Hautschuppen (Placoidschuppen), wie zuerst Hertwig[1]) so überzeugend nachgewiesen hat.

Schon die ersten Ersatzzähne der thätigen Kieferzähne können nicht mehr oberflächlich in der Schleimhaut gebildet werden, weil ihre Entwickelung durch die beständige Nahrungsaufnahme beträchtliche Störungen erleiden müßte. Es wachsen darum gewisse Teile des Kieferepithels in die Tiefe und bilden hier ungestört die Anlagen der Ersatzzähne aus. Bei diesem Vorgange müssen nun wiederum zwei verschiedene Entwickelungsarten unterschieden werden. Im ersten Falle behält die ganze Kieferschleimhaut nach wie vor die Fähigkeit, Zähne zu bilden und treibt für jede Zahnanlage einen gesonderten Epithelzapfen in die Tiefe, ähnlich wie bei der Anlage der Haare etc. Diese Art der Zahnentwickelung, welche früher irrtümlicherweise auch für die Säugetiere angenommen wurde, bezeichne ich als Zapfenstadium.

Im zweiten Falle wächst ein zusammenhängender Streifen des Epithels entlang der Kieferhöhe als Zahnleiste in die Tiefe und übernimmt allein die Verrichtung der Zahnbildung, während die übrige Kieferschleimhaut keine Zähne mehr zu bilden vermag. Dieses Zahnleistenstadium stellt den vom ursprünglichen Verhältnisse am meisten abweichenden Zustand dar und kommt bei den höchststehenden Wirbeltieren ausschließlich vor.

Von den drei angeführten Arten der Zahnentwickelung ist das

---

1) Hertwig, Ueber Bau und Entwickelung der Placoidschuppen und der Zähne der Selachier. Jenaische Zeitschrift, Bd. VIII, 1874.

Digitized by Google

placoide Stadium das stammesgeschichtlich älteste und einfachste, das Zahnleistenstadium das höchstentwickelte. Das Zapfenstadium steht in der Mitte. Zwischen allen drei Entwickelungsarten kommen bei gewissen Wirbeltiergattungen alle nur denkbaren Uebergangsformen vor[1]).

Während über die Zahnentwickelung der Haifische schon durch Hertwig helles Licht verbreitet wurde, fanden die Knorpel- und Knochenfische bisher sehr wenig Beachtung. Es soll darum an dieser Stelle nur die Zahnentwickelung der beiden letzten Fischordnungen gewürdigt werden. Meine eingehenden Untersuchungen über die Zahnentwickelung der Haifische werde ich an anderer Stelle im Zusammenhange veröffentlichen.

Aus der Sammlung von Herrn Prof. Wiedersheim standen mir zwei Embryonen von Lepidosteus osseus zur Verfügung. Der jüngere, etwa 12 mm lange besaß noch keine Knochenbildungen, beim älteren 15 mm langen Embryo waren die Kieferknochen soeben angelegt und die ältesten Zahnanlagen besaßen Zahnscherbchen (Abbildung 3).

Die erste Anlage der Kieferzähne erfolgt in ganz ähnlicher Weise, wie die Bildung der Placoidschuppen bei den Haifischen (Abbildung 1). Schon vor der Bildung der Zahnanlagen ist das Epithel der Kieferschleimhaut etwas verdickt und darunter haben sich bindegewebige Rundzellen angesammelt. An gewissen umschriebenen Stellen schreitet

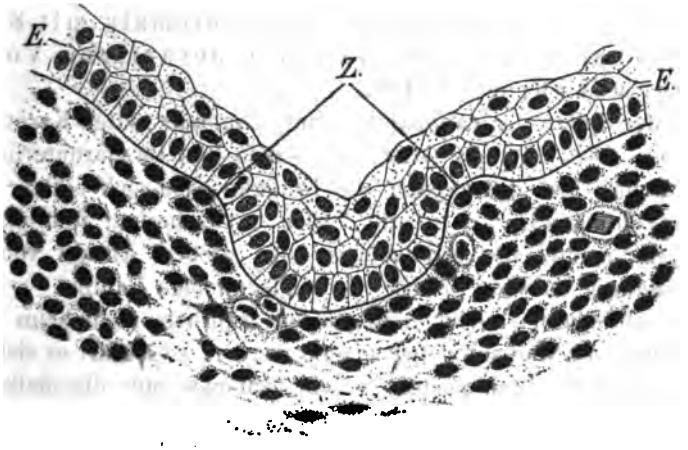


Abbildung 1. Jüngste Zahnanlagen aus dem Oberkiefer eines Embryo $\frac{1}{2}$ von Lepidosteus. *Z* Placoide Zahnanlagen. *E* Kieferepithel. Vergrößerung 400.

1) Röse, Ueber die Zahnentwickelung der Crocodile. Schwalbe's Morphologische Arbeiten, Bd. III, 1893.

Digitized by Google

die Epithelwucherung rascher fort und gleichzeitig werden im Mittelpunkte dieser linsenförmigen Epithelwucherungen die Papillen der placoiden Zahnanlagen umwachsen. Ganz ebenso wie bei der Bildung der Zahnleistenzähne [1]), so ist auch bei der Bildung der placoiden Zähne das Epithelgewebe das eigentliche formgebende Element. Durch den Reiz der Epithelwucherung vermehren sich auch die darunter gelegenen Bindegewebszellen sehr lebhaft und leisten dem andringenden Epithele besonders im Mittelpunkte der Wucherung siegreichen Widerstand. Hier muß die Epithelwucherung Halt machen und sie umwächst das Hindernis von allen Seiten in ähnlicher Weise, wie das flüssige Metall den mittleren Zapfen der Glockengußform oder wie der Kuchenteig den Zapfen der Lochkuchenform umfließt.

Die Lebensthätigkeit der Rundzellen ist so weit verstärkt, daß der umwachsene Bindegewebszapfen seine Selbständigkeit wahrt und sie gegen das ringsum immer weiter vordringende Epithelgewebe siegreich verteidigt. Mit der Bildung des Zahnbeines baut sich die bindegewebige Zahnpapille gewissermaßen ringsum eine Schutzmauer. Allein auch diese ist nicht unüberwindlich, denn wir wissen, daß die äußeren Lagen des Zahnbeines häufig genug von den epithelialen Schmelzzellen wieder aufgesaugt werden.

Ein selbstthätiges (actives) Wachstum der bindegewebigen Zahnpapille in das gewucherte Epithelgewebe hinein konnte ich bisher niemals mit Sicherheit beobachten und halte einen derartigen Vorgang für sehr unwahrscheinlich.

In der Spitze der Zahnpapille trifft man sehr selten Kernteilungsfiguren an, wohl aber am Grunde derselben und im darunterliegenden Bindegewebe, aus dem später die Kieferknochen sich bilden. Durch genaue Zählung ließ sich in drei Fällen mit Sicherheit feststellen, daß der Epithelmantel der Zahnanlagen eine größere Anzahl von Kernteilungsfiguren aufwies, als wie die bindegewebige Papille.

Da die oberflächlichsten Lagen des Epithels auch beim Embryo verbraucht und von unten her ersetzt werden, so erklärt es sich leicht, daß eine placoide Zahnanlage, welche anfangs nur die halbe Dicke der Schleimhaut einnahm, allmählich an die Oberfläche rücken und sogar hügelartig hervorragen kann, ohne daß die Bindegewebszellen in der Papillenspitze sich irgendwie vermehrt haben.

---

1) Röse, Ueber die Entwickelung der Zähne des Menschen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 38.

Digitized by Google

Aus Abbildung 1 ersieht man, daß die epitheliale Hülle der Zahnanlagen unmittelbar vom Kieferepithel gebildet wird, und daß die Cylinderzellen der Epithelscheide nicht höher sind, als wie die übrigen Zellen der untersten Epithelschicht. Bei weiterem Wachstume der Zahnanlagen wachsen jene Cylinderzellen der Epithelscheide in die Länge und sind besonders in der Spitze sehr hoch.

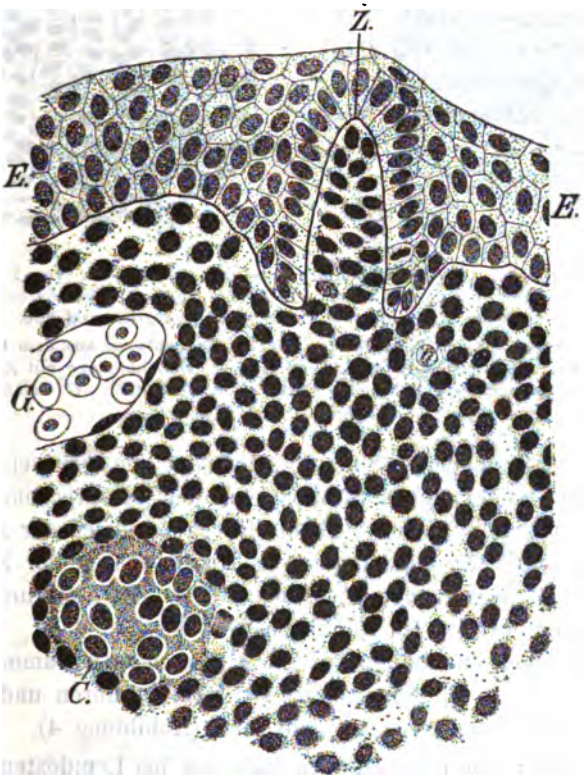


Abbildung 2. Aeltere Zahnanlage aus dem Oberkiefer von Lepidosteus osseus (Embryo von 15 mm Länge). *Z* Zahnanlage. *E* Kieferepithel. *C* Knorpel. *G* Gefäß. Vergrößerung 400.

Ganz ebenso wie bei den Zahnleistenzähnen, so erfolgt auch bei den placoiden Zahnanlagen das ganze Wachstum des Zahnes am Grunde der Papille, während die Spitze räumlich gedacht ungefähr an demselben Orte stehen bleibt. Sobald nun die Größe der Zahnlage die Dicke des Kieferepithels überschreitet, wächst die Epithelscheide in Gestalt einer ringförmigen Falte ins Kieferbindegewebe hinein, und zwar so lange, bis das Größenwachstum des Zahnes

Digitized by Google

Fig. 3.

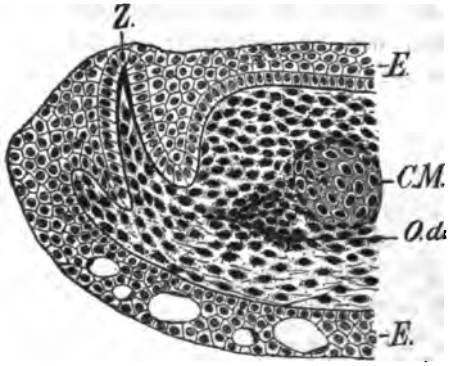


Fig. 4.

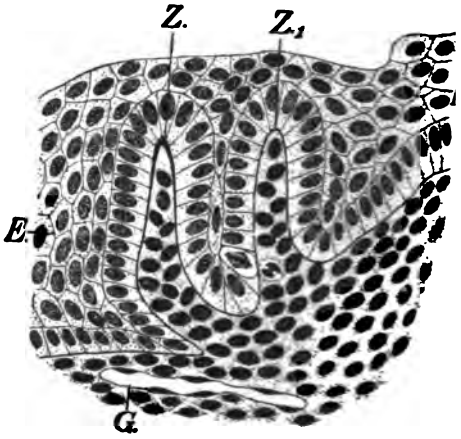


Abbildung 3. Aeltere Zahnanlage aus dem Unterkiefer von Lepidosteus osseus mit beginnender Zahnbeinbildung. *Z* Zahnanlage mit Zahnscherbchen. *E* Kieferepithel. *OM* Meckel'scher Knorpel. *Od* Os dentale. Vergrößerung 200.

Abbildung 4. Zwei benachbarte placoide Zahnanlagen aus dem Oberkiefer von Lepidosteus. Sagittalschnitt durch den Kiefer. *Z* Zahnanlage mit Zahnscherbchen. Z_1 Jüngere Zahnanlage ohne Zahnscherbchen. *E* Kieferepithel. *G* Gefäß. Vergr. 400.

zum Abschlusse gelangt. Sodann schwindet die Epithelscheide und der gebildete Zahnbeinkegel verwächst mit dem entsprechenden Cementsockel oder mit dem Kieferknochen. Durch Vergleich der Abbildungen 1, 2 und 3 läßt sich das allmähliche Hinabwachsen der Zahnanlagen ins Kieferbindegewebe sehr leicht übersehen. In Abbildung 3 besitzt die Zahnanlage bereits ein Zahnbeinscherbchen.

Die placoiden Zahnanlagen liegen oft so nahe beisammen, daß die Cylinderzellen ihrer Epithelscheiden sich fast berühren und nur durch wenige platte Epithelzellen getrennt sind (Abbildung 4).

Die Anlage von Ersatzzähnen habe ich bei Lepidosteus nicht beobachtet, glaube jedoch, daß sie sich ähnlich wie bei Knochenfischen nach Art des Zapfenstadiums entwickeln.

Nach brieflichen Mitteilungen des Herrn Professor v. Kupffer in München entwickeln sich beim Stör (Acipenser sturio) die ersten Zahnanlagen genau ebenso wie bei Lepidosteus nach dem placoiden Typus.

Von Knochenfischen habe ich bisher nur vier Arten aus der Gattung der Salmoniden untersucht, nämlich Salmo salar L (Lachs), Salmo fario (Forelle), Thymallus vulgaris Nilss. (Aesche) und Coregonus Hartmanni Bl. (Blaufelchen, Renke). Die Embryonen werden am besten in Pikrinsublimat fixirt, mit Alaunkarmin durchgefärbt und mit Bleu de Lyon nachgefärbt.

Digitized by Google

Zum Studium der Zahnentwickelung sind möglichst dünne, fehlerfreie Schnittserien von 5 bis höchstens 10 Micra Dicke durchaus erforderlich.

Hinsichtlich ihrer Zahnentwickelung stimmen die vier untersuchten Salmoniden völlig überein. Die Zahnanlagen der ersten Reihe sind sämtlich placoider Natur, das heißt sie entstehen im Bereiche der Kieferschleimhaut. Abbildung 5 zeigt die erste und bis dahin einzige Zahnanlage aus dem Oberkiefer eines 8 Wochen alten, etwa 1 cm langen Embryo von Thymallus vulgaris.

Coregonus Hartmanni besitzt im erwachsenen Zustande nur am Zwischenkiefer und an einer Knochenplatte der Zunge feine Zähnchen. Embryonen, die noch nicht aus dem Ei geschlüpft sind, enthalten dagegen auch am Gaumendache und im Unterkiefer Zahnanlagen, von denen einzelne bereits verkalkte Zahnscherbchen besitzen. Knochenanlagen sind um diese Zeit noch nicht vorhanden.

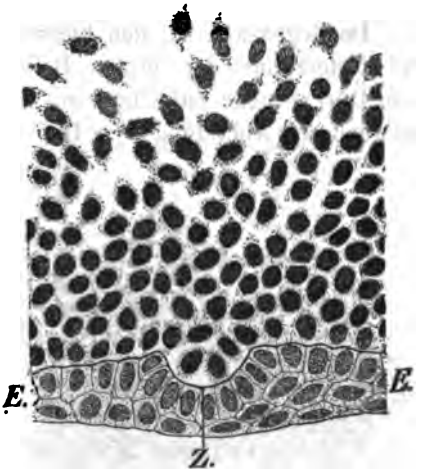


Abbildung 5. Thymallus vulgaris. 8 Wochen alter Embryo von etwa 1 cm Länge. Querschnitt durch den Oberkiefer. *Z* Placoide Zahnanlage. *E* Kiefer-epithel. Vergrößerung 400.

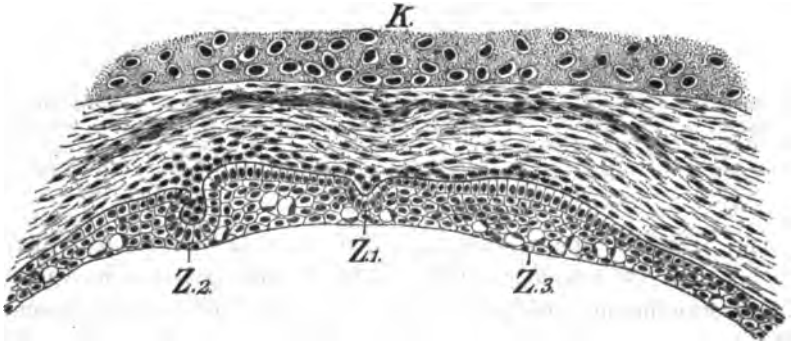


Abbildung 6. Salmo salar. Embryo von 2,1 cm Länge. Querschnitt durch das Gaumendach des Oberkiefers. Z_1 Z_2 Placoide Zahnanlagen. Z_3 Verdicktes Epithel dicht neben einer Zahnanlage. *K* Knorpel. Vergrößerung 200.

Digitized by Google

Von Salmo salar habe ich nur ältere Embryonen von etwa 2 cm Länge untersucht. Auch hier befinden sich die jüngeren Zahnanlagen des Gaumendaches noch im placoiden Stadium.

In Abbildung 6 sind drei Zahnanlagen auf demselben Schnitte getroffen. Z_1 ist eine winzig kleine Zahnanlage in frühester Entwickelung, Z_2 eine größere, welche im Schiefschnitte getroffen wurde. Bei Z_3 ist das verdickte Epithel unmittelbar neben einer Zahnanlage durchschnitten. Die Gaumenknochen sind noch nicht angelegt, doch ist die Stelle ihrer späteren Entwickelung bereits durch stärker gefärbte Züge fibrillären Bindegewebes angedeutet.

Im Gegensatze zu den kleinen Zahnanlagen am Gaumendache sind die Kieferzähne der ersten Reihe teilweise schon völlig entwickelt, dem Durchbruche nahe und mit den Knochenbälkchen des Unterkiefers verwachsen (Abbildung 7). Die Spitze der Zähne ist mit einer sehr

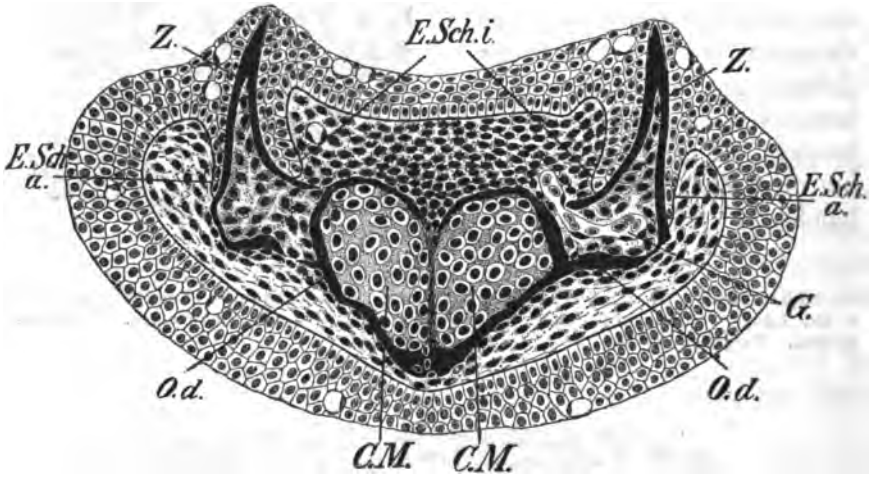


Abbildung 7. Salmo salar. Embryo von 2,1 cm Länge. Querschnitt durch die Spitze des Unterkiefers. *Z* Völlig entwickelte vorderste Zahnanlagen, welche mit dem Dentale des Unterkiefers *O. d.* verwachsen sind. *E. Sch. i.* innerer, *E. Sch. a.* äußerer Mantel der Epithelscheide. *C. M.* Meckel'scher Knorpel. *G* Blutgefäß. Vergr. 200.

dünnen Schmelzkappe bedeckt. Das Zahnmark (Pulpa) besteht ähnlich wie bei den Amphibien aus wenigen Bindegewebszellen vom Aussehen der Knochenbildner (Osteoblasten). Die dem Zahnbeine anliegenden Zahnmarkzellen, die Zahnbeinbildner (Odontoblasten) senden zarte Protoplasmafortsätze ins Zahnbein hinein, welche auf der Abbildung nicht dargestellt wurden.

Soweit das Zahnbein reicht, wird dessen äußere Fläche ringsum

Digitized by Google

von den Zellen der Epithelscheide bedeckt. Weiter nach abwärts folgen die dünnen Knochenbälkchen des Cementsockels, welche ihrerseits ohne sichtbare Unterbrechung in den Kieferknochen übergehen.

Schon die ersten Ersatzzähne bilden sich bei Salmo salar nicht mehr nach der placoiden Grundform aus. Sie entstehen ebenfalls unmittelbar aus dem Kieferepithele und zwar meistens ohne nähere Beziehung zur Epithelscheide ihres Vorgängers, allein die Zahnanlagen liegen nicht mehr oberflächlich.

Ein rundlicher Epithelzapfen ähnlich einer Haaranlage dringt in die Tiefe und umwächst erst dort die bindegewebige Papille. Wir haben also hier den oben erwähnten Entwickelungsvorgang nach Art des Zapfenstadiums. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Ersatzzähne der meisten Knochenfische nach dieser Grundregel angelegt werden. Doch halte ich es für sehr wohl möglich, daß die großen Kieferzähne einiger Arten, wie z. B. von Sargus, an einer ausgeprägten Zahnleiste sich bilden.

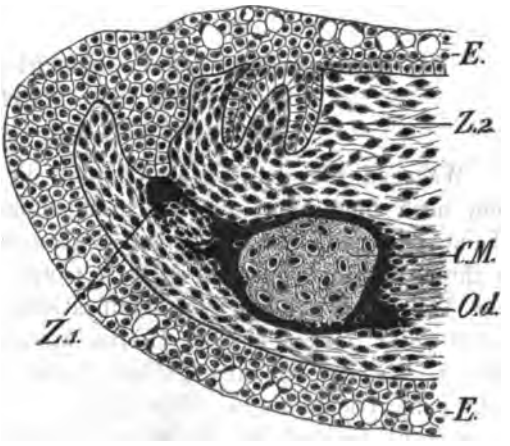


Abbildung 8. Salmo salar. Embryo von 2,1 cm Länge. Querschnitt durch den Unterkiefer. Z_1 Zahnanlage der ersten Reihe samt ihrer Epithelscheide peripher getroffen. Z_2 Anlage des ersten Ersatzzahnes. *E* Kieferepithel. *C. M* Meckel'scher Knorpel. *O. d.* Os dentale des Unterkiefers. Vergrößerung 200.

Ganz ebenso wie bei Lepidosteus, so sinken auch bei den Salmoniden die ersten placoiden Zahnanlagen bei weiterem Wachstume mehr und mehr ins Bindegewebe ein und es entstehen somit alle nur denkbaren Uebergangsformen zwischen dem placoiden und dem Zapfenstadium.

Vor kurzem hat Klaatsch [1]) zu beweisen versucht, daß die Knochenbildner und Zahnbeinbildner, welche beide er mit dem gemeinsamen Namen Skleroblasten belegt, nicht aus dem Mesoderme, sondern unmittelbar aus dem äußeren Epithele entstünden. Diese

1) H. Klaatsch, Ueber die Herkunft der Skleroblasten. Morphol. Jahrbuch, Bd. XXI, 1894.

Digitized by Google

Hypothese von KLAATSCH war für mich sehr bestrickend, um so mehr, da ich selbst schon ähnliche Gedanken gehegt hatte. Allein eine erneute Untersuchung an besser erhaltenen, gut gefärbten und sehr dünnen Schnittserien verschiedener Fischembryonen belehrte mich, daß Beobachtungsfehler vorlagen. Wenn man Schiefschnitte durch Zahnanlagen untersucht und dabei die Accommodation des Auges nicht gänzlich unterdrücken kann, dann sieht man thatsächlich die von KLAATSCH gezeichneten Bilder. Bei gut erhaltenen Schnitten, die genau senkrecht durch die Zahnanlagen geführt sind, läßt sich dagegen Epithel und Bindegewebe stets mit Sicherheit abgrenzen.

Nachdruck verboten.

Die Regeneration der Uterinschleimhaut der Hündin nach dem Wurf.

Von Prof. H. STRAHL, Marburg.

Während bei den Nagern, soweit dieselben bis jetzt untersucht sind, nach dem Wurf die Uterinschleimhaut so wenig verändert erscheint, daß sie innerhalb einiger Tage eine vollkommene Umwandlung zu ihrem gewöhnlichen Bau erfährt, treten bei Raubtieren post partum zum Teil sehr weitgehende Modificationen der Schleimhaut auf; es dauert dann lange, bis der Uterus wieder zur Ruhe kommt, bei der Hündin, von der ich eine größere Reihe von Tieren genauer untersucht habe, länger als ein Vierteljahr.

Sowohl Epithel als Bindegewebe zeigen während dieser Zeit bemerkenswerte Veränderungen.

Die Placentarstelle der Hündin ist gleich nach dem Wurf von der anliegenden Schleimhautoberfläche leicht zu unterscheiden; sie setzt sich als mehr oder minder breites, zeitweilig graugrünes, ringförmiges Band von der sonst gelbweißlich gefärbten Innenfläche deutlich ab.

Die Ablösung der Placenta geht zwar innerhalb von Epithel-ausgekleideten Uterindrüsen vor sich, so dass direct post partum auch die Placentarstelle einen Epithelüberzug trägt; doch wird dies Epithel nach Entfernung der Placenta zum größeren Teil abgestoßen. Es liegt dann das Bindegewebe der Schleimhaut an der Placentarstelle frei zu Tage, während der übrige Teil der Uterinschleimhaut sein Epithel bewahrt.

Das Bindegewebe an der Placentarstelle — und nur an dieser, unmittelbar neben derselben ist es kaum geändert — macht nun eine tiefgreifende Umwandlung durch. Ein Teil der Bindegewebszellen der über der Musculatur belegenen Schichten wird mobil, wandert gegen die Oberfläche und bildet sich in ein dickes Lager großer Zellen um,

Digitized by Google

die mit den Deciduazellen des Menschen eine gewisse Aehnlichkeit besitzen und weiterhin ihrer Form halber als „epithelioide Zellen" bezeichnet werden sollen.

Diese epithelioiden Zellen helfen ein provisorisches Schleimhautpolster schaffen, über dem sich zunächst das Epithel regenerirt. Sie werden nach einigen Wochen ihres Bestehens verdrängt durch eine zweite Form von Bindegewebszellen — Fibroblasten — welche ebenfalls mobil gewordene und gewucherte Abkömmlinge der tieferen Bindegewebslage darstellen. Diese erst liefern dann die bleibende Bindegewebsschicht der neuen Uterinschleimhaut, indem sie sich in Gruppen ansammeln und nach und nach die epithelioiden Zellen ersetzen.

Zu diesen gesellt sich dann eine dritte Art von Zellen, Leukocyten, welche einen Teil des bei und nach dem Wurf extravasirten Blutes aufnehmen und zu Pigmentkörnchen verarbeiten. Sie kommen zuerst, wie es scheint, auf größere Strecken innerhalb der Uterinschleimhaut verbreitet vor, sammeln sich dann aber in ungeheuren Massen an den Placentarstellen und verleihen diesen den eigentümlich braunen oder grauen Farbenton, der für dieselben charakteristisch und seit langem bekannt ist.

Auch in der Epithellage der Uterinschleimhaut gehen in der gleichen Zeit bemerkenswerte Veränderungen vor sich.

Schon während der zweiten Hälfte der Tragzeit beginnt in den Epithelien des Uterus sowohl an der Innenfläche der Eikammer als innerhalb der unter der Placenta belegenen spongiösen Drüsenräume eine ganz enorme Fettproduction. Das von den Epithelien gelieferte Fett wird in den spongiösen Drüsenräumen als Secret ausgestoßen und von den Zotten der Placenta direct aufgenommen; bei den Epithelien an der Innenfläche der Eikammer geschieht dies nur an einzelnen Stellen der gegenüberliegenden Chorionfläche durch besondere Resorptionseinrichtungen, die durch Veränderung der Chorionepithelien geschaffen werden und die ich an anderer Stelle genauer beschreiben will.

Jedenfalls besitzt die Innenwand des Uterus nach Ausstoßung des Eisackes und der Placenta einen vollkommenen Ueberzug von Uterusepithel, der infolge seines Fettgehaltes fast milchweiß aussehen kann. Von diesem Ueberzug wird, wie oben erwähnt, derjenige Teil, der über der Placentarstelle als Rest des Epithels der spongiösen Drüsenräume liegt, sehr bald nach der Geburt zumeist abgestoßen, während das Epithel in den anliegenden Abschnitten der Innenfläche des Uterus durchaus erhalten bleibt. Die Neubildung des Epithels auf der Placentarstelle geht dann so vor sich, daß von den Rändern aus sich langsam die seitlich anliegenden Epithelien herüber schieben, indem sie dabei mannigfache Variationen in der Form erfahren, auch zeitweilig hierbei ihren Fettgehalt etwas ändern. Es ist aber auch wahr-

Digitized by Google

scheinlich, daß sich die in der Tiefe der Placentarstelle erhaltenen Uterindrüsen mit ihren Ausführungsgängen an der Neubildung der Epithellage beteiligen. Etwa 4 Wochen nach dem Wurf pflegt die Placentarstelle wieder einen zusammenhängenden, wenn auch noch eigenartigen Epithelüberzug zu besitzen.

Die allgemeine Epithelbekleidung des Uterus behält aber noch auf Wochen den ihr durch den Fettgehalt der Zellen gegebenen eigentümlichen Charakter. Erst etwa um die 12.—14. Woche nach dem Wurf beginnt derselbe zu schwinden. Dies geschieht auf drei verschiedenen Wegen: einmal entleert ein Teil der Zellen sein Fett in die Uterushöhle; ein anderer Teil der Zellen wird in Gestalt von Epithelknospen in toto gegen das Lumen vorgeschoben und ausgestoßen und endlich kommt auch eine Ausscheidung von Fetttropfen an der Basis der Epithelzellen in das Bindegewebe der Schleimhaut vor und wird dies Fett ähnlich wie die extravasirten Blutkörperchen von Wanderzellen aufgenommen.

Um die 17.—19. Woche nach dem Wurf ist das Epithel wieder vollkommen fettfrei und dann setzen mit der Neubildung der Bischoffschen Krypten bereits die Erscheinungen der neuen Brunst ein, und kann die Schleimhaut jetzt als vollkommen regenerirt betrachtet werden.

Merkwürdig wenig sind bei allen diesen Vorgängen die tiefen Teile der Uterindrüsen beteiligt. Neben den Placentarstellen zeigen dieselben während der Tragzeit und nach dem Wurf kaum Veränderungen, wenn man von geringfügiger Fettsecretion absieht. An der Placentarstelle sind sie während der Tragzeit und nach dem Wurf vollkommen erhalten; sie sind etwas erweitert, können post partum in ihrem Lumen mit Blutkörpern angefüllt sein, kehren aber bald zu ihren normalen Volumsverhältnissen und Aussehen zurück.

Genaueres über die eben beschriebenen Vorgänge hoffe ich demnächst anderweit mitteilen zu können.

Marburg, 31. Mai 1894.

Personalia.

Cincinnati. Dr. J. Playfair M. Murrich has resigned his position in the University of Cincinnati to accept the Professorship of Anatomy in the University of Michigan, Ann Arbor, Mich., U. S. A.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. — 27. Juli 1894. — **No. 22.**

Inhalt: **Aufsätze.** G. Thilenius, Die „überzähligen“ Carpuselemente menschlicher Embryonen. Mit 3 Abbild. S. 665—671. — Pasquale Sfameni, Recherches comparatives sur les organes nerveux terminaux de Ruffini. S. 671—676. — Lorenzo Camerano, Ricerche anatomo-fisiologiche intorno ai Salamandridi normalmente apneumoni. S. 676—678. — Alfred Fischer, Zur Kritik der Fixirungsmethoden und der Granula. S. 678—680. — R. Zander, Ueber die Impressio trigemini der Felsenbeinpyramide des menschlichen Schädels. Mit 2 Abbild. S. 681—686. — Gustav Preiswerk, Vorläufige Mitteilung über die Untersuchungen des Zahnschmelzes der Säugetiere. Mit 1 Tafel. S. 687—690. — F. K. Studnička, Eine Antwort auf die Bemerkungen R. Burckhardt's zu meiner vorläufigen Mitteilung über das Vorderhirn der Cranioten. S. 691—693. — Francis B. Sumner, Hermaphroditism in Rana virescens. With 1 Fig. S. 694—695. — New York Academy of Sciences, Biological Section. S. 696.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die „überzähligen“ Carpuselemente menschlicher Embryonen.

Vorläufige Mitteilung von Dr. G. Thilenius.

Mit drei Abbildungen.

In der Handwurzel der höheren Wirbeltiere ist im Laufe der Zeit eine Anzahl von bald knorpeligen, bald knöchernen Elementen gefunden worden, welche sich den bestehenden theoretischen Anschauungen über das Handskelet nur schwer oder gar nicht einfügen ließen. Sie wurden als Anomalien beschrieben, und besonders W. Gruber hat eine ganze Reihe von Beobachtungen dieser Art bei erwachsenen Menschen veröffentlicht; er nannte jene Elemente „Ossificationen an ungewöhnlichen Orten“. Auch das Centrale carpi gehört — wenigstens in der Hand des erwachsenen Menschen — in diese Kategorie, fand

Digitized by Google

jedoch schnell die richtige Deutung auf Grund vergleichend-anatomischer Befunde. Endlich wurde es auch durch die embryologischen Untersuchungen von Henke und Reyher, Rosenberg und besonders Leboucq als echter Bestandteil der Handwurzel bestätigt. Von den Resultaten dieser Untersuchungen sind zwei von besonderer Wichtigkeit: 1) daß ein in der Tierreihe bei Erwachsenen isolirt vorhandenes Element als solches beim erwachsenen Menschen nur ausnahmsweise vorkommt, dafür aber regelmäßig beim menschlichen Embryo; 2) daß dieses Element in den ersten Fötalmonaten mit einem anerkannten Carpale verschmilzt, oft ohne eine Spur seiner früheren Selbständigkeit zu hinterlassen. Wenige Jahre später wurde ein anderes Element auf Grund embryologischer Befunde für ein echtes Carpale erklärt: Leboucq wies für den Process. styloid. metacarp. III nach, daß derselbe nicht nur als isolirter Knochen in der Hand des Erwachsenen vorkommen kann, sondern auch beim Embryo knorpelig angelegt ist. Er fand dieses hyalin-knorpelige Styloid isolirt, in verschiedener Ausdehnung mit dem Metacarpale oder Capitatum verschmolzen, endlich als Fortsatz des ersteren ohne jede Spur früherer Selbständigkeit. Leboucq kommt zu dem Schlusse, daß das Styloid weder eine abgegliederte Epiphyse, noch ein normales Skeletelement darstellt; es steht vielmehr auf einer Stufe mit dem Centrale, ist jedoch älter als dieses, da das Centrale regelmäßig, das Styloid nur ausnahmsweise als selbständiges Element der embryonalen Hand auftritt.

Außer dem Centrale und dem Styloid sind indessen in der Handwurzel des erwachsenen Menschen noch andere knöcherne Elemente aufgefunden worden, die teilweise schon aus der Säugetierhand bekannt waren. Die Mehrzahl derselben wurde von W. Gruber beschrieben; Pfitzner konnte bei seinen systematischen Untersuchungen alle bisher beobachteten bestätigen und drei neu aufführen. Jedes von diesen Elementen hat stets eine ganz bestimmte Lage zu seinen Nachbarn, besitzt eine typische Form, die auch dann noch erkennbar ist, wenn das Stück augenscheinlich rudimentär ist; endlich bestehen alle aus echtem Knochengewebe und tragen auf den eventuellen Gelenkflächen den typischen Knorpelüberzug. Die Deutung, welche diese Elemente erfahren, war eine zweifache. Auf der einen Seite erklärte man sie für Absprengungen der „echten" Carpalien oder für pathologische resp. mechanische Producte der Sehnen und Bänder der Hand, obgleich ihre typische Form und Lage nicht immer mit diesen Auffassungen in Einklang zu bringen sind. Andererseits wurden die Knochenstücke als überzählige Carpalien bezeichnet und damit als Bestandteile der Handwurzel anerkannt, wenn auch als abnorme.

Digitized by Google

Welche Deutung die richtige oder, falls beide berechtigt sind, welche von beiden für ein bestimmtes Element anzunehmen sei, konnte nur die Untersuchung embryonaler Hände erweisen. Ich gebe daher zunächst im Folgenden eine kurze Aufzählung derjenigen Elemente, welche ich in den bisher durchgesehenen 113 Händen menschlicher Embryonen aus dem 2. Monat bis Anfang des 4. Monats gefunden habe. Bezüglich der Nomenclatur und der genauen Angabe der Lage verweise ich auf die Zeichnung und Erläuterung PFITZNER's (Verhandlungen der 7. Jahresversammlung d. Anatom. Ges. in Göttingen, p. 188—189).

I. Dorsum manus:

1) Naviculare bipartitum (radiale und ulnare), zwei annähernd gleich große, in dorso-volarer Richtung getrennte Elemente. In den beobachteten 4 Fällen war das Centrale außerdem noch vorhanden.

2) Triquetrum bipartitum (radiale und ulnare), wie Navic. bipart. „geteilt". 2 Beobachtungen.

3) Centrale in allen Händen nachweisbar.

4) Epilunatum, zwischen Capitatum und Lunatum gelegen, 4 Fälle.

5) Epipyramis, Lage zwischen Hamatum, Triquetrum und Lunatum, 4 Fälle.

6) Trapezoides secundarium, Lage zwischen Trapezium, Trapezoid und Metacarpale II, 2 Beobachtungen.

7) Parastyloid, zwischen Trapezoid, Metacarpale II und dem Process. styloid. metacarp. III (Styloid) gelegen, jedoch volar von letzterem. 33 Fälle.

8) Styloid (Proc. styloid. metacarp. III), fand sich in 40 Händen isolirt oder mit deutlichen Spuren der Verschmelzung, in den übrigen als Fortsatz von der beim Erwachsenen bekannten Form.

9) Metastyloid, proximal und etwas volar vom Styloid zwischen diesem, dem Capitatum und dem Trapezoid gelegen, 9 Fälle.

10) Capitatum secundarium (entsprechend dem radial gelegenen Styloid) ulnarwärts vom Capitatum, zwischen diesem, dem Hamatum und den beiden Metacarpalien III, IV in 17 Händen nachweisbar.

II. Vola manus:

11) Hypolunatum, zwischen Lunatum, Naviculare, Capitatum liegend, 16 Fälle.

12) Os hamuli proprium (Hamulus ossis hamati) fand sich in 7 Händen als ursprünglich isolirt angelegtes Element.

13) Praetrapezium, vor dem Trapezium gelegen, 4 Fälle.

Es fehlen demnach noch das Triquetrum secundarium (PFITZNER), das Radiale externum (bei Raubtieren, Nagern u. a. embryonal

Digitized by Google

vorhanden), Os Gruberi, Os Vesalianum, Pisiforme secundarium. Ersteres beabsichtige ich an anderer Stelle ausführlich zu beschreiben, die anderen sind beim Erwachsenen so selten beobachtet oder auch so klein, daß ich ihr Fehlen unter meinen bisherigen Befunden dem Zufall zuzuschreiben geneigt bin. Da sie überdies beim Erwachsenen die gleichen Charaktere zeigen wie die oben aufgeführten, Elemente, so glaube ich annehmen zu können, daß auch sie beim Embryo vorhanden sind.

Alle gnannten Elemente bestehen ausnahmslos aus hyalinem Knorpel und unterscheiden sich histologisch in keiner Weise von den 8 „normalen" Carpalien. Außerdem waren alle schon im zweiten oder dritten Monat nachweisbar, d. h. zu einer Zeit, in welcher die Gelenke noch nicht vorhanden oder erst in der Bildung begriffen waren. Die Form der Elemente beim Embryo entsprach, so weit dies möglich ist, vollkommen der für den Erwachsenen angegebenen, ebenso die Lage zu den unmittelbar anstoßenden Carpalien. Bezüglich der Größe zeigten sich, wenn auch unerhebliche, Verschiedenheiten, die durch das Alter der einzelnen Embryonen allein nicht erklärbar waren; auch dies entspricht dem Verhalten bei erwachsenen Individuen. Eine weitere Analogie boten die embryonalen Elemente in ihrem Verhalten zu den übrigen Carpalien. Es sind im Wesentlichen drei Formen, unter welchen sie zu den letzteren in Beziehung treten. (Ich habe zu deren Darstellung das bereits von Lebouco beschriebene Styloid gewählt, da hier die Verhältnisse am einfachsten liegen):

1) Zunächst kann das fragliche Elemente völlig isolirt angelegt sein. Das Knorpelstückchen ist dann je nach dem Alter des Embryos von Perichondrium oder von undifferenzirtem Gewebe allseitig begrenzt und steht außer directem Zusammenhang mit benachbarten Knorpelanlagen (cf. Fig. 1, *S*).

2) Andere Präparate zeigen die Elemente in einer mehr oder weniger weit gehenden Verschmelzung. Es ist dies derselbe Vorgang, der bereits für das Centrale carpi nachgewiesen ist. In diesem Falle fehlt das Perichondrium resp. das embryonale Gewebe an der Berührungsstelle der beiden verschmelzenden Elemente, und das Knorpelgewebe derselben geht in größerer oder geringerer Ausdehnung in einander über (cf. Fig. 2, *S*). Diese Verschmelzung findet anscheinend nur zwischen den in Rede stehenden Elementen einerseits und den Carpalien oder Metacarpalien andererseits statt; wenigstens gelang es mir bisher nicht, eine Verschmelzung der ersteren unter einander aufzufinden.

Digitized by Google

3) Endlich zeigen einzelne Carpalien oder Metacarpalien abnorme Fortsätze, die in ihrer Lage und Form einem der fraglichen Elemente entsprechen. Sie sind daher durch eine früher eingetretene vollständige

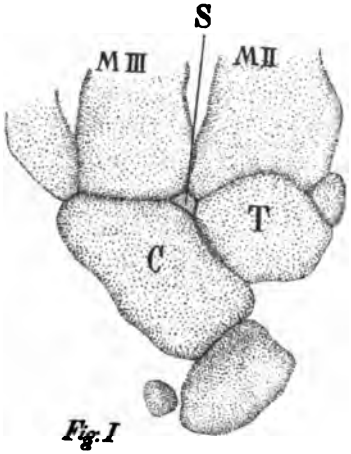


Fig. I

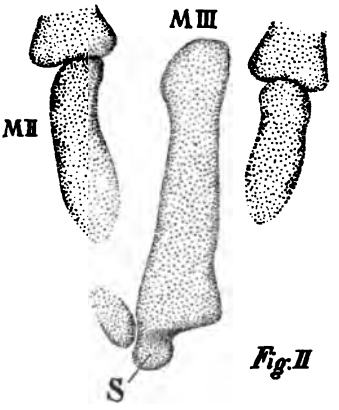


Fig. II

Bezeichnungen: *M* Metacarpale, *C* Capitatum, *T* Trapezoides, *H* Hamatum, *S* Styloid.

Fig. 1. Styloid als isolirtes Knorpelelement zwischen Metacarpale III, Capitatum und Trapezoides gelegen. Embryo aus dem Beginne des dritten Monats. 5. Schnitt aus einer Flachschnittserie (30 μ).

Fig. 2. Styloid mit der Basis des Metacarpale III verschmelzend. Embryo aus der Mitte des zweiten Monats. 11. Schnitt einer Flachschnittserie (25 μ).

Fig. 3. Styloid als Processus styloides metacarpal. III. Verschmelzung vollendet. Embryo aus der Mitte des dritten Monats. 4. Schnitt aus einer Flachschnittserie (35 μ).

Die Figuren sind nach Präparaten gezeichnet, welche ich unter anderen gelegentlich der Anatomenversammlung in Straßburg demonstrirte.

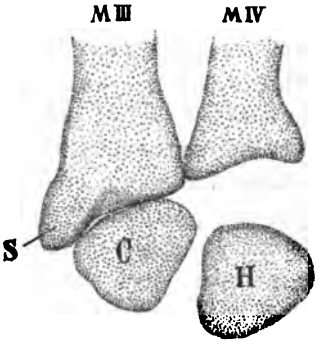


Fig. III

Verschmelzung des letzteren mit einem Carpale (eventuell Metacarpale) zu erklären (cf. Fig. 3, *S*).

Bezüglich der Verschmelzung ist indessen noch ein Umstand zu erwähnen: Sie findet nicht ausschließlich zwischen denselben Elementen statt. Schon das regelmäßig vorhandene Centrale verschmilzt nicht immer mit dem Naviculare, wie Leboucq beobachtet hat. Aehnliches gilt für das Styloid, wie gleichfalls Leboucq sah, und dasselbe ist bei

Digitized by Google

allen anderen oben genannten Elementen der Fall, mit Ausnahme des Os hamuli, welches seiner Lage nach sich allein dem Hamatum anschließen kann.

Es verschmilzt also z. B. das Styloid mit dem Metacarpale III, dem Trapezoid oder Capitatum, das Hypolunatum mit dem Lunatum oder Capitatum u. s. w. Anscheinend kann jedes der fraglichen Elemente mit jedem seiner unmittelbaren Nachbarn aus der Reihe der „normalen" Handwurzelknochen verschmelzen; nie jedoch fand sich ein Fall von Verschmelzung zweier Elemente unter einander. Nicht unwesentlich ist endlich, daß die „abnormen" Knorpel stets beiderseitig bei demselben Individuum vorhanden sind, wenngleich bezüglich des Grades der Verschmelzung oder der Größe Verschiedenheiten bestehen, nicht aber bezüglich der Form.

Was schließlich das Vorkommen der „abnormen" Elemente in der embryonalen Hand betrifft, so ist dasselbe völlig unabhängig von dem Alter, der Länge oder der Entwickelung des Embryos. Zunächst ist eines oder das andere Element durchaus nicht in jeder Hand anzutreffen, wie dies für das Centrale carpi gilt; noch weniger kann man darauf rechnen, in ein und derselben Hand mehr als zwei oder drei, oder gar alle jene Elemente aufzufinden. Andererseits ist es völlig gleichgültig, ob man dieselben bei Embryonen aus dem zweiten dritten oder vierten Monat sucht. Ein Zusammenhang zwischen dem Alter des Embryos und dem Vorkommen oder Fehlen eines bestimmten Elementes in einer der oben genannten drei Formen besteht demnach nicht. Wohl aber ist eine untere Grenze des Vorkommens bestimmbar. Wie das Centrale treten die ersten „abnormen" Elemente erst als Knorpel auf, wenn die „normalen" bereits angelegt sind, d. h. im zweiten Fötalmonat. In späteren Monaten sind die Verschmelzungen schon vollzogen oder doch begonnen. Nur ein Teil der Elemente bleibt isolirt und erscheint dann als selbständige Knochen in der erwachsenen Hand. Es giebt also keine obere Altersgrenze für das Vorkommen weder der isolirten Elemente, noch der Verschmelzungen verschiedenen Grades, da die drei oben genannten Formen der Elemente beim Embryo in der erwachsenen Hand gleichfalls beobachtet worden sind.

Aus dem Angeführten geht zunächst hervor, daß die in Rede stehenden Elemente als echte Carpalien aufzufassen sind. Sie sind hyalin-knorpelig präformirt, ossificiren und erscheinen beim Erwachsenen aus echtem Knochengewebe bestehend. Da ferner an den untersuchten Händen pathologische Veränderungen nicht nachzuweisen

Digitized by Google

waren, außerdem mechanische Einflüsse vor der Bildung von Gelenken nicht wohl möglich sind — selbst wenn auf diesem Wege gelegentlich echter Knorpel gebildet werden könnte — so ist die hierauf gegründete Deutung hinfällig. Andererseits sind die obigen Elemente den 8 Carpalien nicht gleichwertig; sie stellen vielmehr beim Menschen rudimentäre Gebilde dar. Es sprechen hierfür die große Variabilität in der Zahl und Größe, ihr Erscheinen, nachdem die 8 Carpalien angelegt sind, endlich der Umstand, daß sie bald mit diesem, bald mit jenem Carpale verschmelzen können. Die „überzähligen" Carpalien gehören also mit dem Styloid in dieselbe Kategorie wie das Centrale, welches zuletzt aus der Zahl der „normalen" Carpalien des erwachsenen Menschen in die Reihe der „abnormen" übergetreten ist; es sind echte, aber rudimentäre Elemente des menschlichen Handskeletes. Eine Altersfolge derselben auf Grund der bisherigen Untersuchungen aufzustellen, wäre ein verfrühter Versuch, obgleich einzelne bereits in der Tierreihe nachgewiesen sind. Die Bestimmung des phylogenetischen Wertes wird mir vielleicht möglich sein nach Abschluß der Untersuchungen an Säugetierembryonen, die ich vor einiger Zeit begonnen habe.

Straßburg i. E., 1. Juni 1894.

Nachdruck verboten.

Recherches comparatives sur les organes nerveux terminaux de Ruffini.

Communication préventive du doct. Pasquale Spameni.

(Du laboratoire de clinique médicale de Bologne, dirigé par le Prof. Augusto Murri.)

Ruffini dans le courant de l'année 1891 dans son travail présenté alors pour l'obtention du prix Victor Emmanuel II à l'Université de Bologne a décrit une nouvelle forme de terminaison nerveuse dans la pulpe du doigt et lui a donné le nom générique de „organe nerveux terminal". Sur le conseil même de Ruffini j'ai entrepris une série de recherches comparatives sur quelques mammifères qui furent: le chien, le chat et le singe. En outre j'ai cru bon de ne pas me limiter seulement à la pulpe des doigts mais d'étendre encore mes investigations sur les pattes des animaux mentionnés ci-dessus et aussi sur la paume de la main et la plante du pied chez

Digitized by Google

l'homme, parties sur lesquelles n'avaient pas porté les recherches de RUFFINI.

Pour ces recherches j'ai suivi les méthodes au chlorure d'or de LÖWIT et de FISCHER et cette derniére m'a donné les meilleurs résultats.

Sur la paume de la main et sur la plante du pied j'ai pu constater la présence des organes nerveux terminaux de RUFFINI qui dans ces régions montrent les mêmes caractères que dans la pulpe du doigt, caractères qui furent décrits en détail par RUFFINI [1]) ce qui me dispense de les décrire à nouveau n'ayant rien à ajouter à ce qu'a dit l'auteur.

Sur la pulpe et sur la plante des pattes des animaux susdits: chien, chat, singe, j'ai rencontré les organes terminaux mais ils ne présentent pas les mêmes caractères chez les différents animaux mais ils se différencient d'un genre à l'autre par diverses particularités que dans une note préventive je pus seulement esquisser mais non décrire minutieusement. Ces organes nerveux se trouvent comme ceux de l'homme dans le tissu conjonctif sous -cutané et plus précisement dans ses insterstices connectivaux qui séparent les uns des autres les amas adipeux et les glomérules des glandes sudoriféres.

Dans ces organes nerveux terminaux on distingue comme dans ceux de l'homme 3 parties constituantes dont la plus importante est l'enchevêtrement terminal de la fibre nerveuse. Vient ensuite le tissu de soutien de cet enchevêtrement, tissu qui n'est pas également visible et manifeste dans tous les „organes" ce qui dépend surtout de la façon de réagir du sel d'or qui quelquefois le rend bien évident et d'autres fois non. Ce tissu de soutien que RUFFINI a appelé „fuseau elastico-connectival ou fuseau de soutien se compose de fibres et de cellules connectivales et de fibres élastiques. Quelquefois les premières prédominent d'autres fois — ce sont les secondes. Enfin en troisième lieu à chacun de ces organes se distribue un certain nombre de capillaires sanguins qui forment un riche réseau tout autour de l'organe nerveux.

La terminaison nerveuse qui se trouve dans ces organes et qui constitue comme on vient de le dire la partie la plus importante de l'organe nerveux est constituée de filaments cylindraxiles qui s'enchevêtrent d'une façon très compliquée et très irrégulière.

1) RUFFINI, Di un nuovo organo nervoso terminale e sulla presenza dei corpuscoli GOLGI-MAZZONI, nel connettivo sottocutaneo dei polpestrelli delle dita dell' uomo. Mem. della R. accad. dei Lincei cl. sc. fis. Ser. 4a, Vol. VII.

Digitized by Google

Ils ne sont pas uniformément gros dans toute leur longueur mais présentent des gonflements irrégulièrement formés et divisés entre eux par des parties plus minces, plus ou moins longues.

Ce sont précisement ces gonflements et ces minces filets qui en tourmant et en s'enchevêtrant entre eux forment une „touffe" très compliquée. Il semble aussi que ces filets terminaux du cylindre axe dans ces réseaux serrés qu'ils forment pour constituer la terminaison nerveuse contractent entre eux des anastomoses et celles-ci correspondraient aux gonflements décrits plus haut.

La fibre nerveuse qui donne naissance à la terminaison nerveuse quelquefois perd la myéline de suite après avoir atteint l'organe nerveux terminal quelquefois un peu avant d'y arriver d'autres fois enfin un peu après y être entrée.

Souvent j'ai remarqué que la fibre nerveuse à myéline un peu avant de perdre la mieline se divise en plusieurs ramifications elles aussi myéliniques et qui vont à former un seul „organe nerveux terminal."

Chez le singe il arrive de voir quelques-uns de ces organes où deux fibres nerveuses dérivant de la division d'une seule fibre se portent séparément vers un „fuseau de soutien" mais un d'eux se dirige vers une extrémité, l'autre vers l'autre extrémité du dit fuseau. Chaque rameau forme ainsi une touffe nerveuse isolée et éloignée de celle formée par l'autre.

Afin de mieux étudier la façon dont se comportent les cylindre-axes dans la formation de la terminaison nerveuse j'ai suivi l'exemple de Ruffini et j'ai pratiqué des coupes transversales sur les organes nerveux terminaux de ces animaux.

Les coupes transversales ont une forme ronde, les filets cylindraxiles sont disposés irrégulièrement ou concentriquement; ils se présentent ordinairement recourbées avec la partie convexe dirigée vers l'extérieur et la partie concave vers l'intérieur de l'organe. Cette disposition s'observe de préférence dans les parties du cylindre axe qui sont situées à la périphérie de l'organe nerveux.

Cette façon de se comporter des cylindres-axes dans la formation de la terminaison nerveuse porta Ruffini à appeler cette terminaison: cylindre terminal plutôt que plaque terminale. Ainsi il en caractérise mieux la forme et evite l'erreur que l'on pourrait faire de croire à une disposition d'un réseau nerveux simplement étendu sur le fuseau de soutien. Cette façon de voir de Ruffini répond parfaitement a ce que j'ai trouvé pour les organes terminaux des animaux.

Digitized by Google

Il apparaît donc clairement de la brève description que je viens de donner que les organes nerveux terminaux des animaux que j'ai examinés jusqu' à présent ont une grande résemblance avec ceux trouvés par RUFFINI dans les pulpes des doigts de l'homme. Les différences qui existent entre eux réposent sur la forme et la grandeur de l'organe. Mais ces rapprochements seront mieux développés dans le travail complet.

Le membre de ces organes nerveux terminaux est non seulement subordonné à la plus ou moins grande réussite de la réaction mais il varie d'une espèce à l'autre et même un peu d'un individu à l'autre de la même espèce.

D'une façon générale on peut dire que ces organes sont assez nombreux dans tous les animaux que j'ai examinés.

Comparant ensuite le nombre de ces organes avec celui des autres terminaisons nerveuses qui se trouvent dans le tissu connectif sous cutané et plus précisément avec les corpuscules de PACINI je suis arrivé à ces conclusions dignes d'une attention particulière:

a) Dans les pulpes du doigt du chien je n'ai jamais trouvé decorpuscules de PACINI alors que comme je l'ai déjà dit les organes nerveux terminaux de RUFFINI sont très nombreux. Sur la plante du pied du même animal se trouvent quelques corpuscules de PACINI mais ils sont très rares. Dans trois chiens ou j'ai compté les corpuscules de PACINI au fûr et à mesure que je les rencontrais j'en ai trouvé chez le premier 24, chez le second 27, chez le troisième 32 alorsque ici aussi les organes nerveux terminaux de RUFFINI étaient très nombreux.

b) Chez le chat les organes nerveux terminaux sout aussi très nombreux peutêtre, encore plus que chez le chien. Mais chez cet animal on observe aussi un bon nombre de corpuscules de PACINI tant dans la plante que dans la pulpe. Ces derniers ont toujours la forme classique du corpuscule de PACINI.

c) Dans les deux singes sur lesquels ont porté mes recherches j'ai observé que les organes nerveux terminaux sont il est vrai fréquents mais pas dans la proportion rencontrée dans les deux espèces citées plus haut. On peut dire qu' ici les corpuscules de PACINI ont la prédominance sur les organes nerveux terminaux de RUFFINI. En égard à ces corpuscules de PACINI je dois faire remarquer que contrairement à ce que j'ai dit par rapport au chat ils ont presque toujours une forme ronde et non ovale et la terminaison nerveuse est très compliquée.

Plusieurs de ces corpuscules de PACINI apparaissent de forme

Digitized by Google

parfaitement ronde ou presque, ils sont pourvus d'un grand nombre de capsules et au centre se trouve la terminaison nerveuse qui le plus souvent a la forme d'un gomitule.

La fibre nerveuse qui se rend au corpuscule à peine a-t-elle outrepassé les capsules et atteint la gaine de soutien de la clef interne (qui a une forme ronde), perd la myéline et le cylindre axe se divise en différentes ramifications qui tournent et s'enchevêtrent de façon à former comme je l'ai dit un vrai peloton. Ces organes vus dans leur ensemble présentent l'aspect d'un tournesol et se rapprochent tant par la forme que par la qualités des terminaisons nerveuses, de ceux que RUFFINI a trouvé dans la pulpe du doigt de l'homme. Pourtant alors que RUFFINI affirme les avoir rencontré très rarement chez l'homme, chez le singe par contre on en trouve en grande quantité. Outre ces corpuscules en tournesol qui sont les plus grands on trouve encore plusieurs autres variétés de corpuscules de PACINI parmi lesquels quelques uns extrêmement petits qui ressemblent beau coup à cette espèce de corpuscules que RUFFINI classifie sous le nom de corpuscules de GOLGI-MAZZONI et qu'il trouva le premier dans le connectif sous-cutané des pulpes des doigts de l'homme, tandis que GOLGI et MAZZONI les avaient rencontré seulement sur la superfice des tendons. On en rencontre aussi bien que rarement de ceux à forme ovale mais même dans ceux-ci le cylindre d'axe est rarement simple, il est le plus souvent très ramifié.

Une autre particularité est due au fait que quelques corpuscules de PACINI se trouvent situés très superficiellement en contact avec la couche reticulaire du derme si bien qu'ils arrivent à se trouver à peu de distance de la base des papilles tandis que chez les autres animaux et aussi chez l'homme on sait que les corpuscules de PACINI se trouvent situés profondément dans le connectif sous-cutané.

Ensuite les organes nerveux terminaux de RUFFINI présentent cette particularité chez les singes que j'ai examiné que par rapport à ceux des autres animaux et surtout à ceux de l'homme ils ont une dimension beaucoup inférieure. Les mesures que je compte rapporter dans le travail complet montreront clairement cette particularité qui elle aussi je crois pourra avoir sa signification.

Pour interpréter la function de les organes nerveux terminaux RUFFINI ne pouvait se baser que sur leur topographie dans la peau de l'homme.

Il emet l'hypothèse qu'il pourraient être destinés à la perception de ces sensations qui nécessitent pour être perçues une legere pression sur les corps du monde extérieur. Ils occuperaient donc selon lui une

Digitized by Google

place intermédiaire entre ceux de MEISSNER et ceux de PACINI. Et pour ce que mes recherches me permettent de juger il me paraît que l'anatomie comparée vient d'une certaine façon confirmer cette hypothèse. Et à cet égard le résultat le plus probant nous est fourni par le fait que je rappelais plus haut que dans les pulpes des chiens le corpuscule de PACINI manquent complètement tandis que les organes terminaux de RUFFINI se rencontrent en grande quantité. Et si à cela on ajoute encore d'autres faits, résultats des mes observations comparatives que je décrirai amplement dans le travail définitif, on pourra voir que l'opinion émise par RUFFINI a beaucoup de probabilité.

Nachdruck verboten.

Ricerche anatomo-fisiologiche intorno ai Salamandridi normalmente apneumoni.

Del Prof. LORENZO CAMERANO (Torino).

Il Dott. H. WILDER ha recentemente pubblicato in questo stesso periodico [1]) un interessante lavoro intorno a parecchie specie americane di Salamandridi prive di polmoni. Le specie studiate dal WILDER sono: Desmognathus fusca, D. ochrophaea — Plethodon erythronotus — Gyrinophilus porphyriticus; egli conchiude così: „Das Vorkommen von landlebenden Tieren ohne Lungen oder Kiemen erklärt sich nur, indem wir annehmen, daß sie ihren Sauerstoffbedarf in irgend einer anderen Weise befriedigen müssen. Diese Rolle spielt wahrscheinlich die Hautatmung, möglicherweise mit Atmung durch die Darmschleimhaut verbunden. Da mir gegenwärtig die Zeit fehlt, Experimente behufs dieses Punktes zu machen, habe ich so viel herausgeben wollen, mit der Hoffnung, daß andere die Sache weiter verfolgen werden."

Ho voluto ricercare come fosse l'apparato respiratorio nello Spelerpes fuscus e nella Salamandrina perspicillata (specie caratteristiche della fauna Italiana) sia per l'affinità grande che vi è fra la prima specie ed i Salamandridi americani studiati dal WILDER, sia perche il WIEDERSHEIM, che si occupo dell' anatomia dello Spelerpes fuscus e della Sal. perspicillata, non parla affatto dell' apparato respiratorio del primo e non da per la seconda che alcuni cenni incompleti intorno all' aditus ad laryngem ed alla trachea.

---

1) Vol. IX, 20 Gennaio 1894, No. 7.

Digitized by Google

Il risultato delle mie ricerche è il seguente:

1° Lo Spelerpes fuscus manca totalmente di polmoni, della trachea, della laringe, dell' aditus ad laryngem. Esso si trova nelle stesse condizioni del Plethodon erythronotus studiato dal WILDER.

2° La Salamandrina perspicillata ha un apparato polmonare e tracheo-laringeo al tutto rudimentale (tutto l'apparato non arriva ad occupare un millimetro quadrato di superficie) e inetto a funzionare. Dinnanzi ai risultati del WILDER e miei si può fare le seguente domanda: In qual modo è divenuta possibile la riduzione progressiva (fino alla scomparsa totale) di organi così importanti per la respirazione aerea in specie di Anfibi urodeli a costumi schiettamente terraguoli? — Per rispondere a questa domanda ho cercato in primo luogo anzitutto in qual modo la respirazione polmonare veniva sostituita nello S. fuscus e nella S. perspicillata.

Esaminando queste due specie viventi è facile constatare anzitutto l'esistenza di frequentissimi e relativamente ampii movimenti di và e vieni del pavimento boccale per mezzo dei quali si stabilisce una attiva ventilazione della regione bocco-faringea. Ora è evidente che se si impedisce in modo assoluto questo movimento e l'entrata dell' aria nella cavità bocco-faringea rimarrà all' animale solo la possibilità di respirare per mezzo della pelle e si potrà così giudicare dell' importanza sia della respirazione bocco-faringea, sia della pelle come organo respiratorio.

Risulta dalle esperienze da me fatte che la S. perspicillata e lo S. fuscus a cui si impediscono i movimenti del pavimento della bocca non possono vivere nell' aria libera oltre ad una ventina di ore ad una temperatura oscillante fra + 15° e + 24° e che i fenomeni precursori dell' asfissia si fanno già sentire anche solo dopo sette od otto ore.

Nell' acqua la Salamandrina se è impedita di venire a galla, avendo liberi imovimenti della bocca, può vivere al massimo 47 ore purchè la temperatura non salga di molto sopra + 15°. — Se si impediscono i movimenti della bocca, nelle stesse condizioni, la Salamandrina non vivrà più di 29 ore circa. Aumentando la temperatura dell' acqua le ore di vita delle Salamandrine sia libere che imbavagliate diminuiscono notevolmente. Si può conchiudere che sia nell' aria libera, che nell' acqua la pelle non è sufficiente a sostituire la cavità bocco-faringea nella funzione respiratoria.

Questi risultati concordano con quelli ottenuti recentemente dal

Digitized by Google

Prof. A. Marcacci nel suo interessante lavoro intorno all' asfissia negli animali a sangue freddo[1]).

Nello Spelerpes fuscus e nella Salamandrina perspicillata la respirazione polmonare viene sostituita della respirazione bocco-faringea, risultando di nessun aiuto efficace la respirazione cutanea.

Il lavoro completo venne da me presentato alla R. Accademia delle Scienze di Torino nella seduta del 13 Maggio corrente ed è stampato negli Atti della stessa Accademia.

Nachdruck verboten.

Zur Kritik der Fixirungsmethoden und der Granula.

Von Dr. Alfred Fischer,
a. o. Professor der Botanik in Leipzig.

Da Eiweißkörper der verschiedensten Art aus ihren Lösungen durch alle diejenigen Stoffe, welche die Mikroskopie als Fixirungsmittel benutzt, mehr oder weniger leicht ausgefällt werden, so war zu erwarten, daß manche Bilder in den fixirten und gefärbten Präparaten nicht dem ursprünglichen Zustande entsprechen, sondern ganz oder teilweise Kunstproducte sein würden. Obgleich derartige Bedenken Jedem sich sogleich aufdrängen mußten und auch gelegentlich schon ausgesprochen worden sind, fehlt es doch noch an einer eingehenderen Prüfung, die als Grundlage für eine Kritik der Präparate dienen könnte. Wenn man Lösungen von Eiweißkörpern mit den verschiedenen Fixirungsmitteln im Reagenzrohr behandelt, erhält man meistens reiche Niederschläge, die entweder, wie bei Chromsäure und Pikrinsäure, augenblicklich ausfallen oder im Laufe eines Tages ungefähr sich vollständig absetzen. Diese Niederschläge kann man nach gründlichem Auswaschen wie Bakterien auf Deckgläsern oder Objectträgern festtrocknen und mit Anilinfarben, Hämatoxylin, Pikrokarmin etc. färben. Manche Eiweißkörper werden von bestimmten Fixirungsmitteln in Körner- oder Granulaform, andere in feinen Gerinnseln von zarter Gerüststructur abgeschieden. Um vorläufig nur einige Beispiele zu nennen, sei erwähnt, daß Peptonlösungen durch Chromsäure (0,5 Proz.), Osmiumsäure (1 Proz.), Kaliumbichromat (2,5 Proz.) Müller'sche Lösung, Platinchlorid (1 Proz.) und das von Altmann[2]) benutzte Ge-

---

1) Atti Soc. Toscana Sc. Nat. Memorie, Vol. XIII, 1894.
2) Die Elementarorganismen, 2. Aufl., 1894, p. 32.

Digitized by Google

misch (1 Proz. Osmiumsäure + 2,5 Proz. Kaliumbichromat) in Granulaform gefällt werden. Die Größe der Granula hängt einmal von dem Peptongehalt der Lösung und zweitens von dem Fixirungsmittel selbst ab. Bei gleichem Peptongehalt (z. B. 3 oder 10 Proz.) liefern das ALTMANN'sche Gemisch oder reine Osmiumsäure schöne große Granula, Chromsäure oder Kaliumbichromat dagegen kleine oder sehr kleine. Das Chromosmiumgemisch erzeugt bei 3—10 Proz. Pepton sehr große Körner, so groß wie die größten der von ALTMANN abgebildeten Granula, bei 0,1 Proz. Pepton nur noch sehr winzige Körnchen, die gefärbt von Kokken, vielleicht Staphylokokken, nicht zu unterscheiden sind. Auch in peptonreichen Lösungen (2—10 Proz.) kommen neben den vorherrschenden großen Körnern kleine und kleinste vor, so daß alle Uebergänge vorhanden sind.

Nicht immer verliert das Pepton durch die Ausfällung seine Wiederlöslichkeit im Wasser, die durch Alkohol oder Pikrinsäure (0,5 Proz.) erzeugten Niederschläge werden vom Wasser sofort gelöst. Durch Osmium- und Chromverbindungen ausgefälltes Pepton ist aber unlöslich geworden, tagelanges Auswaschen bringt keine Veränderung hervor. Die ausgewaschenen Körner färben sich mit der ALTMANN-schen Methode (Säurefuchsin-Pikrinalkohol) außerordentlich lebhaft, sind vollendet kugelig und von den Granulis ALTMANN's nicht zu unterscheiden. Von denselben Mitteln, wie Pepton, wird auch Propepton (Hemialbumose) aus seinen wässerigen Lösungen in Granulaform unlöslich ausgeschieden. Wässerige oder schwache alkalische Lösungen (0,2 Proz. Kali) von Hämoglobin dagegen werden von Chromsäure oder ALTMANN'schem Gemisch in feinen Gerinnseln, von Alkohol (96 Proz.) und Kaliumbichromat aber als Granula gefällt. Paraglobulin liefert niemals Granula, sondern stets sehr feinkörnige, plasmaähnliche Gerinnsel. Andere Eiweißkörper (Alkalialbuminat, aschefreies Eieralbumin, Caseïn, Conglutin) geben mit Osmiumsäure, mit Kaliumbichromat oder dem ALTMANN'schen Gemisch gar keine Niederschläge, werden aber von Chromsäure als mehr oder weniger zarte Plasmagerinnsel gefällt. In anderen Fällen entstehen Schollen und Klumpen von weniger trügerischem Aussehen.

Ob die mitgeteilten Beobachtungen dazu berechtigen, die ALTMANN'schen Granula schlechthin als Kunstproducte zu verwerfen, soll hier nicht ausführlich untersucht werden, nur sei darauf hingewiesen, daß Pepton und Propepton in den Säften der tierischen Zellen gewiß sehr häufig auftreten und Täuschungen herbeiführen können. Da ALTMANN selbst die Fehlerquellen seiner Methode nicht geprüft hat, so dürfte gewiß Vorsicht anzuraten sein.

Digitized by Google

Auch in Gemischen von Pepton mit Paraglobulin oder Serumalbumin oder Hämoglobin zum Beispiel werden die Peptone als prachtvolle Granula ausgeschieden, eingebettet in das feine Gerinnsel des anderen Eiweißkörpers. Man erhält auf diese Weise Präparate, die man zur Demonstration der Granula benutzen könnte, ohne beim Beschauer den Verdacht eines Kunststückchens zu erwecken.

Gegen die Herstellung der Niederschläge im Reagenzröhrchen könnte vielleicht der Einwurf erhoben werden, daß hierbei das Fixirungsmittel zu schnell einwirke und nicht in der Weise, wie bei seinem allmählichen Eindringen in ein Gewebsstück. Es wurden deshalb kleine, ca. 5 mm lange, 2 mm breite und ungefähr ebenso dicke Prismen von Hollundermark, dessen Zellen ja vollständig leer sind, mit 2—10-proz. Peptonlösung injicirt und dann in 1-proz. Osmiumsäure oder die Altmann'sche Mischung zum „Fixiren" eingelegt. Auch jetzt entstanden dieselben Granula wie in dem Reagenzrohr. Diese erfüllten aber nicht gleichmäßig das ganze Zellinnere, sondern hatten sich in höchst charakteristischer Weise angeordnet. In der Mitte der Zelle war ein zellkernähnlicher Körper entstanden, von dem nach allen Seiten schöne, aus kleinen und großen Körnern bestehende dünne Fäden, die auch mit einander anastomosirten und bis an die Wand sich fortsetzten, ausstrahlten. Es war das Ebenbild einer Pflanzenzelle entstanden, in deren Mitte der Zellkern an protoplasmatischen Fäden aufgehängt ist. Durch das ganze Hollundermarkprisma hindurch kann man auf diese Weise die anfänglich leeren Zellen mit neuem Zellinhalt erfüllen. Injicirt man eine 10-proz. Peptonlösung, so erhält man sehr kräftige, aus Riesen-Mikrosomen bestehende Fäden, bei schwächerer Lösung sind diese aus feineren Körnchen aufgebaut. Durch geeigneten Zusatz von etwas Hämoglobulin oder Gelatine kann man die Schönheit des Zellkernes merklich steigern. Diese künstlichen Zellstructuren lassen sich natürlich auch färben; für ungefärbte Dauerpräparate empfehle ich einstweilen Glyceringelatine. Man übertrage die ausgewaschenen Hollundermarkprismen zunächst in halbverdünntes und dann in concentrirtes Glycerin und fertige dann die mikroskopischen Schnitte an.

Der Wert dieser Beobachtungen liegt weniger darin, daß sie uns eine weitere Controlle fixirter Präparate gestatten, als vielmehr darin, daß sie uns Aufschluß geben können über die Entstehung der auch ohne Fixirung schon sichtbaren Zellstructuren, des Zellkerns und der Protoplasmafäden. Die weitere Besprechung dieser Frage behalte ich mir für die ausführlichere Mitteilung vor. Dort wird auch die Granulafrage genauer behandelt werden.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Ueber die Impressio trigemini der Felsenbeinpyramide des menschlichen Schädels.

Von Prof. Dr. R. Zander.

(Aus dem Anatomischen Institut zu Königsberg i. Pr.)

Mit 2 Abbildungen.

Der auf der vorderen oberen Fläche der Spitze der Felsenbeinpyramide des menschlichen Schädels gelegene Eindruck, die Impressio trigemini [1]), beherbergt nach der Ansicht einiger Autoren den Stamm des Nervus trigeminus, in der Mehrzahl der Handbücher wird er dagegen als Lagerstätte des Ganglion Gasseri bezeichnet.

Nach B. S. Albinus, der wohl zuerst diesen Eindruck erwähnt und abgebildet hat [2]), liegt auf demselben der Nervus trigeminus. Die gleiche Ansicht findet sich in den anatomischen Lehrbüchern von Beaunis und Bouchard, Blandin, Cruveilhier, Henle, W. Krause, J. F. Meckel, R. Wagner (Sömmerring). Daß der Eindruck dem Ganglion Gasseri entspricht, behaupten die anatomischen Lehrbücher F. Arnold, C. E. Bock, Brösike, Debierre, Eisler, Gegenbaur, Gray, Hartmann, Hoffmann (Quain), Hollstein, Langer-Toldt, Pansch, Poirier, Quain-Thane, Rauber, Sappey, Strambio, Testut.

Um zu entscheiden, welche Angabe die richtige ist, habe ich ca. 100 Schädel [3]) untersucht und an 12 Köpfen die Lage des Ganglion Gasseri und des Stammes des Nervus trigeminus studirt.

Es ergab sich, daß keine der bisher gemachten Angaben völlig das Richtige trifft.

An der Stelle, wo der Stamm des N. trigeminus, in die Dura mater eintretend, über die obere Kante der Felsenbeinpyramide hinwegzieht, zeigt diese Kante einen etwa 1 cm breiten Ausschnitt. Medialwärts reicht derselbe bis zu dem in die Felsenbeinspitze mehr

---

1) Toldt (Langer's Lehrbuch der system. u. topogr. Anatomie, 5. Aufl.) führt als Synonym Fossa Meckelii an. Ich habe diese Bezeichnung sonst nirgends gefunden.

2) Tabulae ossium humanorum (Leidae 1753) Taf. III; de sceleto humano liber (Leidae 1762), p. 144.

3) Alle diejenigen Schädel der anatomischen Sammlung, deren Schädeldach abgesägt war.

Digitized by Google

oder weniger tief einschneidenden Semisulcus petrosus inferior. In einigen wenigen Fällen war dieser Ausschnitt außerordentlich flach und darum nur schwer erkennbar, meistens aber deutlich ausgeprägt. Diesen Ausschnitt finde ich zum ersten Male erwähnt von BICHAT [1]). WENZEL GRUBER [2]) bezeichnete ihn als Incisura nervi trigemini und gab an, daß an der inneren und äußeren Ecke desselben von der oberen Kante der Felsenbeinpyramide sich Fortsätze erheben können, die sich über die Incisur neigen und gelegentlich einen Knochenring um den N. trigeminus herum bilden. Häufiger kommen Verknöcherungen in der Dura mater vor, die zusammen mit dem Ausschnitt in der oberen Kante des Felsenbeins eine knöcherne Vagina nervi trigemini bilden. An einem der von mir präparirten Köpfe fand ich links eine derartige in der Dura mater gelegene Knochenbrücke, die vom Processus clinoideus posterior zum lateralen Rande der tief ausgeschnittenen Incisura nervi trigemini hinüberzog; auf der rechten Seite erhob sich am lateralen Rande der Incisur ein hakenartig über den Nerv hinübergekrümmter Fortsatz der oberen Kante des Felsenbeins, an den sich ein in die Dura eingeschlossenes, bis nahe an den Processus clinoideus posterior reichendes Knochenstäbchen anlehnte. Der Sulcus petrosus superior liegt meistens hinter der Incisur, einige Male aber sah ich ihn quer über dieselbe hinwegziehen.

Die vordere Fläche der Felsenbeinpyramide ist an der Spitze zu einer Rinne ausgehöhlt. Der laterale obere Rand der Rinne ist in der Regel tief und tritt darum deutlich hervor; auf der medialen Seite verstreicht die Rinne ganz allmählich gegen die Spitze der Pyramide hin. Die Rinne beginnt an der oberen Kante der Felsenbeinpyramide und bildet hier die eben beschriebene Incisura nervi trigemini und erstreckt sich nach vorn und unten bis zum Foramen lacerum anticum und dem Semisulcus des N. petrosus superficialis major. In Fällen, in denen das Foramen lacerum anticum sehr groß ist, weil der mediale Teil des Canalis caroticus nur unvollständig von Knochen bedeckt ist, hat die Rinne nur geringe Höhe (vergl. Fig. 2). An einem Schädel betrug sie nur 3 mm. Je weiter die vordere Fläche des Felsenbeins sich gegen den hinteren Rand der Ala temporalis ossis sphenoidei erstreckt, um so höher wird die Rinne (vergl. Fig. 1). An einem Schädel maß ich 13 mm. Hin und wieder fand ich die Rinne gleichmäßig aus-

---

1) Traité d'anatomie descriptive, T. I, p. 33.

2) Menschliches Analogon der tierischen Vagina nervi trigemini ossea am Felsenbeine. Mémoires de l'académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg, VII. série, T. I, No. 4.

Digitized by Google

Fig. 1.

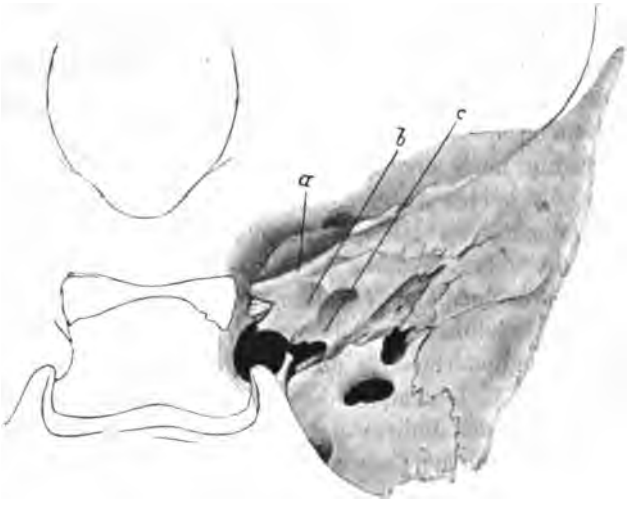
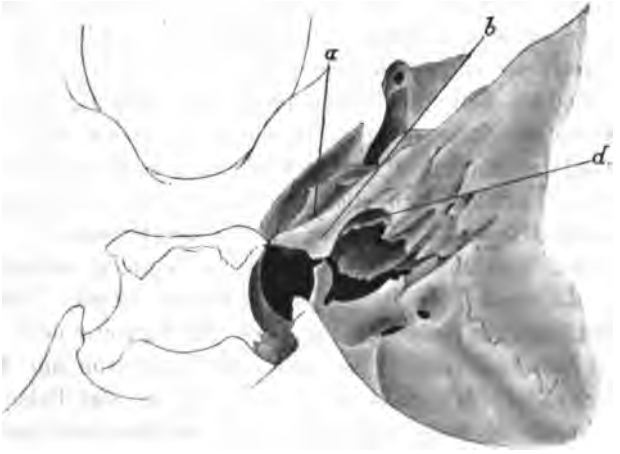


Fig. 2.



gehöhlt, meistens aber sah ich sie in zwei Abteilungen gegliedert, eine obere (hintere) mediale und in eine untere (vordere) laterale.

Die Trennung ist dann sehr auffallend, wenn die beiden Abteilungen nicht in der gleichen Ebene liegen und in einer vorspringenden Kante zusammentreffen, wie das Fig. 1 veranschaulicht. Die Kante beginnt genau gegenüber der Spitze der Lingula sphenoidalis und steigt auf der vorderen Fläche des Felsenbeins schräg nach oben und lateral-

Digitized by Google

Göppert, Ernst, Der Musculus obliquus superior oculi der Monotremen. (S. Cap. 6b.)

Holden-Ward, A., An Outline of the Embryology of the Eye with Illustrations from original Drawings by the Author. New York and London, 1893, G. P. Putnam's Sons. 8°. 69 pp. 12 Plates.

Howe, L., Notes on the comparative Anatomy of the Ossicles. (S. Cap. 6.)

Klinckowström, A., Beiträge zur Kenntnis der Augen von Anableps tetrophthalmus. Zootom. Instit. der Hochschule in Stockholm. 1 Taf., 1 Fig. Skandin. A. Physiol., B. 5 H. 1, 1893, p. 67—70.

v. Lenhossék, M., Die Geschmacksknospen in den blattförmigen Papillen der Kaninchenzunge. Eine histologische Studie. 2 Taf. Vhdlgn. Phys.-med. Ges. Würzburg, N. F. B. 27 N. 5. 76 pp.

Norris, W. F., and Wallace, J., A Contribution of the Anatomy of the human Retina, with a special Consideration of the terminal Loops of the Rods and Cones. University Med. Magazine, March. 2 Pl.

Peter, Die Ohrtrompeten der Säugetiere und ihre Anhänge. Ann. d. 2. anat. Instit. zu Berlin. 3 Taf., 1 Holzschn. A. mikrosk. Anat., B. 43 H. 2 p. 327—376.

12. Entwickelungsgeschichte.

Van Bambeke, Le silon médian ou raphé gastrulaire du Triton alpestre (Triton alpestris Laur.). 1 pl. Arch. biol., T. 13 Fsc. 2 p. 147—162.

Griffith, J. D., A fully developed Foetus in the Broad Ligament. Tr. Med. Assoc. Missouri, Jefferson City, 1893, p. 299—301. 1 Pl.

Hubrecht, A. A. W., Studies in mammalian Embryology. III. The Placentation of the Shrew (Sorex vulgaris L.). 9 Pl. Quart. J. Micr. Sc., N. S. N. 140 V. 35 Pt. 4 p. 481—538.

Keilmann, A., Der Placentarboden bei den decidualen Tieren; eine vergleichend-embryologische Studie. Dorpat, 1893. 8°. 91 pp.

Kionka, H., Die Furchung des Hühnereies. Wiesbaden, Kreidel. 8°. 55 pp. 2 Taf.

M'Ardle, J. S., Arrest of Development in intra-uterine Life. Tr. R. Acad. Medic. Ireland, V. 11, 1893, p. 270—277.

Morgan, T. H., The Development of Balanoglossus. The J. of Morphology, V. 9 N. 1 p. 1—85. 6 Pl.

Poléjaeff, N., Sur la signification systématique du feuillet moyen et de la cavité du corps. Congr. internat. de zool., 2. sess. à Moscou 1892: P. 2, 1893, p. 241—252.

Popoff, Demetrius, Die Dottersackgefäße des Huhnes. 12 lithogr. Taf. mit Erklärungsblättern. Wiesbaden, Wilh. Kreidel. 4°.

Reeker, Herm., Zur Biologie und Embryonalentwickelung der Krokodile. Die Natur, Jg. 43 N. 11.

Taurin, Placenta anormal irrégulièrement étalé en couronne selon l'équateur de l'oeuf, les deux bords extrêmes n'étant séparés l'un de l'autre que par un pont membraneux de 3 centim. $^1/_2$. B. et mém. soc. obstétr. et gynéc. de Paris, 1893, p. 165—168.

Digitized by Google

13. Mifsbildungen.

Hirst, Barton Croke, Two recent Additions to the teratologic Collection in the Wistar and Horner Museum of the Univ. of Pennsylvania: Specimens of Acephalus and of Micromelus. Med. News, V. 64 N. 7, Whole N. 1101 p. 184—185. 2 Fig.

Marckwaldt, Ein Fall von Atresia oesophagi, duodeni, recti congenita. Vortr. geh. im Ver. d. Aerzte zu Halle a. S., 3. Febr. Münch. m. W., Jg. 41 N. 14, p. 265—268.

Mathews, J. M., Urethra opening into Rectum; Patient born without a Penis. Americ. Practit. and News, Louisville N. 17 p. 27.

Medvedef, J. J., Anophtalmus congenitus duplex. Chir. Laitop., Moskau, 1893, III, p. 755—760. (Russisch.)

Schürhoff, C., Zur Kenntnis des central. Nervensystemes der Hemicephalen. Bibliothec. med., Abt. C. Pathol. Anat., Hyg. u. Bakteriol., H. 3. 79 pp. 2 Taf.

Valenti, G., Intorno ad un prodotto abortivo con embrione atrofico. Atti d. Accad. med.-chir. di Perugia. 1 Taf. S.-A. 18 pp.

14. Physische Anthropologie.

Felkin, Robert, W., Notes on the Wangoro Tribe of Central-Afrika. 1 Pl. Pr. R. Soc. Edinburgh, 1891/92: 1893, p. 186—192.

Lenotre, G., Le service anthropométrique de Paris. R. med. lég. 1893/94, Année 1 p. 38—42.

Lombroso, Cesare, Der Verbrecher (Homo delinquens) in anthropologischer, ärztlicher und juristischer Beziehung. In deutsch. Bearbeit. v. M. O. Fraenkel. Vorwort v. v. Kirchenheim. Hamburg, Verlagsanstalt u. Druckerei A. G., B. 1. XXXI, 545 pp.

Mingazzini, G., Contributo alla craniologia degli alienati. Atti soc. Roman. antropol., V. 1, 1893, Fasc. 1.

Moschen, L., La statura dei Trentini confrontata con quella dei Tirolesi e degli Italiani delle provincie Venete, Lombarde e Piemontesi. Atti soc. Roman. antropol., V. 1, 1893, Fsc. 1.

Shone, William, Postglacial Man in Britain. The Geolog. Magaz., N. 356, N. S. Dec. 4 V. 1 N. 2 p. 78—80.

Tarenetzky, A., Weitere Beiträge zur Kraniologie der Bewohner von Sachalin, Aino, Giljaken und Orokan. Mém. soc. imp. sc. St. Pétersbourg, S. 7 T. 41 N. 6. 45 pp.

Weir, James, Criminal Anthropology. Med. Rec., New York, V. 45 N. 2 (1210) p. 42—45. 6 Fig.

15. Wirbeltiere.

Andrews, C. W., Note on a new Species of Aepyornis. Geolog. Magaz., N. 355, N. S. Dec. 4 V. 1 N. 1 p. 18—20.

Hutton, F. W., On Dinornis (?) Queenslandiae. 2 Fig. Pr. Linn. Soc. New South Wales, S. 2 V. 8 Pt. 1 p. 7—10.

Marsh, O. C., Restoration of Camptosaurus. 1 Pl. The Americ. J. Science, S. 3 V. 47 March, Whole N. 147 (279) p. 244—246.

Seeley, H. G., Researches on the Structure, Organization and Classifi-

Digitized by Google

cation of the fossil Reptilia. Pt. 9, Sect. 1. On the Therosuchia. Ann. and Magaz. Nat Hist., S. 6 V. 13 Apr., N. 76 p. 374—376.
Turner, Sir Wm., The Lesser Rorqual (Balaenoptera rostrata) in the Scottish Seas with Observations on its Anatomy. Pr. R. Soc. Edinburgh, V. 19, 1891/92: 93 p. 36—75.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu K. F. Studnička's Mitteilung über das Fischgehirn.

Von Rudolf Burckhardt.

In No. 10, Bd. IX des „Anat. Anz." erschien eine „vorläufige Mitteilung" von K. F. Studnička in Prag, betitelt: „Zur Lösung einiger Fragen aus der Morphologie des Vorderhirns der Cranioten." Der Autor giebt an, er habe sich mit dem Studium des Centralnervensystems bei Cyclostomen befaßt und sei „auf diese Weise zu ziemlich interessanten Resultaten" gekommen. Sein Hauptzweck sei, die Rabl-Rückhard'sche und Edinger'sche Auslegung des Fischgehirns durch eine „natürlichere" zu ersetzen, eine Absicht, die gewiss lobenswert, aber ebenso gewiss vom Autor nicht erreicht ist. Auf Grund welchen Materials und welcher Methode ich dieselbe Aufgabe in Angriff genommen habe, geht aus meinem Aufsatze: „Zur vergleichenden Anatomie des Vorderhirns bei Fischen", Anat. Anz. No. 12 hervor. Die Leser mögen darüber entscheiden, welchem von uns beiden es gelungen ist, die bisherige Auslegung des Fischgehirns durch eine „natürlichere zu ersetzen". Ich halte es nun für meine Pflicht, gegen zwei Dinge Verwahrung einzulegen, damit dem Fernerstehenden die Kritik der Studnička'schen Arbeit erleichtert werde. Der erste Punkt ist die Unklarheit des Verf. im Citiren seiner Vorgänger. Meine Arbeit über das Centralnervensystem von Protopterus wird des öfteren citirt, ohne daß dem Leser klar wird, ob die morphologischen Wertschätzungen, welche Studnička aufstellt, von ihm oder von mir stammen. Da werden dann von den zahlreichen Merkmalen des Protopterus einige herausgegriffen, ohne daß einzusehen wäre, warum sie gerade für die Hypothese des Autors sprechen sollten, wonach das Amnioten- und Amphibienhirn durch das

Digitized by Google

von Protopterus aus dem der Cyclostomen direct ableitbar wäre. Nebenbei will ich nur bemerken, daß STUDNIČKA meine „Plexus inferiores“ mit den „Plexus hemisphaerium“ verwechselt, da er wohl meine Arbeit über das Hirn von Ichthyophis nicht gelesen hat. Aus demselben Grunde ist dem Autor entgangen, daß die Paraphyse bei Gymnophionen und nicht bei Reptilien ihre höchste Entwickelung erreicht. Ferner, daß sie sowie auch das Zirbelpolster, von dem er behauptet, es sei für die Dipnoer besonders charakteristisch, sogar bei Petromyzon vorkommt, dessen Hirn er ja gerade untersucht hat. Diese wenigen Beispiele mögen einstweilen genügen. Da die Sitzungsberichte der böhmischen Gesellschaft 1893 bis jetzt noch nicht auf unsere Bibliothek gekommen sind, kann ich nicht beurteilen, was der Autor für Verdienste um das Cyclostomengehirn hat; dagegen muß ich hier constatiren, daß er weder von den Resultaten von MISS PHELPS GAGE (1893) noch von denjenigen meiner Notiz im Anat. Anzeiger (1893), die er zwar citirt, aber nicht berücksichtigt, Kenntnis genommen hat.

Das zweite, was ich an STUDNIČKA's Mitteilungen hervorheben muß, betrifft die Methode. Es ist bekanntlich morphologische Methode, ein neu zu untersuchendes Organsystem bei denjenigen Tierformen zu vergleichen, welche auf Grund paläontologischer, vergleichend anatomischer und entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungen als verwandt gelten. So gelangt man allein zu Kriterien, welche morphologischen Wert besitzen. Was ist nun aber damit gewonnen, wenn Herr STUDNIČKA eine Verwandtschaft zwischen dem Cyclostomen- und dem Dipnoerhirn findet und es für unmöglich erklärt, vom Selachiergehirn das Ganoidenhirn abzuleiten? Beweist das etwa, daß die Cyclostomen mit den Dipnoern nahe und die Selachier unter sich gar nicht verwandt sind? — —

Da so wenige Forscher auf dem Gebiete der Morphologie des Centralnervensystems thätig sind, glaubte ich der Verwirrung vorbeugen zu müssen, die in diesem Falle durch ST.'s Arbeitsweise zu drohen scheint.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Concerning Rudimentary Teeth in Coregonus wartmanni.

(Aus dem Anatomischen Institut der Universität Freiburg.)

By H. E. Walter.

Through the kindness of Prof. Wiedersheim, to whom I am indebted for the material, and at his suggestion, I have been able to investigate the question of rudimentary teeth in Coregonus wartmanni, the common "Felchen".

As is wellknown this is the exceptional Salmonoid which is toothless when adult. It is therefore interesting to note that in early embryos up to about 1 cm in length true rudimentary teeth are present in all those regions where teeth normally occur in the other Salmonidæ.

Unfortunately the material at hand was not complete enough to determine how late in development these traces of teeth remain but in the ontogenetically oldest embryos examined they appear already somewhat regenerated from the earlier stages. The earliest stage in which traces of teeth were observed was in embryos not yet hatched.

The first formation of the teeth seems to be a convoluted invagination or infolding of the mouth epithelium, which process results in a superficially lying group of specialized cells. In the most advanced stage of tooth development before regeneration has begun (but not in the most advanced ontogenetic stage observed), the pointed form of the tooth, with its dentine cap, is apparent.

Later I hope to offer a more detailed and illustrated account of the rudimentary teeth in Coregonus wartmanni in relation to the development of the teeth in allied forms, together with the suggestions which these facts give us in regard to the phylogeny of the Salmonidæ.

Freiburg i. B., Easter 1894.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Quelques mots sur la circulation dans la tête chez l'Axolotl.

Par Herbert Haviland Field.

La réponse infiniment courtoise que M. Houssay a faite à propos de ma critique de ses données sur l'embryogénie du système vasculaire suggère quelques réflexions que je crois devoir faire, quoique un peu tardivement.

Houssay [1]) affirme que je l' aie mal compris dans ma précédente notice [2]) et il me reproche de ne pas avoir lu son mémoire, paru quelques mois avant que n' aie écrit ma note. Cela est vrai! En plus la première lecture du mémoire complet de Houssay m' a montré que j' avais commis une grave erreur dans la critique de sa position. Seulement je tiendrais à attirer son attention sur ce fait, que la première indication de son mémoire dans le plus rapide de nos bulletins bibliographiques a paru dans le numéro même qui contenait ma note [3]). Le lendemain je lisais son article et je découvrais mon erreur.

J' avais écrit que Houssay avait affirmé l'existence de communications intermétamériques — au nombre de dix — entre la **cardinale** et la **carotide**. Il ne l' a pas dit, répond-il. Au contraire il s' agit de vaisseaux qui relient le vaisseau **latéral** de la tête, à la veine **cardinale** pour la tête postérieure et la **carotide interne** pour la tête antérieure.

Je conviens de cette rectification et je regrette vivement mon erreur, seulement je crois devoir faire remarquer selon des données de Houssay que dans un stade antérieur la „veine **latérale**" qui pour moi appartient au système **cardinal** serait reliée par ces vaisseaux de communications à un vaisseau qui d'après Houssay représenterait

---

1) Anat. Anzeig., Bd. IX, p. 162.

2) Anat. Anzeig., Jg. VIII, 1893, p. 634—638.

3) Arch. Zool. expér. (2), 1893, Tome I, p. 1—94, Pl. I—V. — Le plus repandu de ces bulletins, le Zoolog. Anzeig., vient seulement dans son numéro courant de donner le titre de ce mémoire, publié cependant au mois d'avril de l'année dernière. C'est une des nombreuses exemples que j' ai accumulées de la nécessité de reformer nos recueils bibliographiques (vid. Biol. Centralbl., Bd. XIV, No. 7).

Digitized by Google

l'aorte (ou **carotide**) et la cardinale confondue. Comme je n' ai jamais remontré cette union primitive de l'aorte et de la veine cardinale j' ai cru devoir éviter ces dénominations. J' ai tâché donc de traduire les observations d' Houssay dans les termes ordinairement employés tout en supposant (erronément) que les vaisseaux de communications retenaient leurs connections avec la carotide. Sauf cette correction, que je suis très heureux de faire, je n' ai rien à ma précédante communication. Je n' ai pas publié autrement mes recherches, parce qu' ils ne font jusqu' ici que confirmer les resultats déjà acquis. Comme j' avais étudié spécialement les veines de la tête je me permettais simplement de dire que je n' avais jamais rencontré les vaisseaux intermétamériques d' Houssay [1]). C'est une question d' observation. Voila tout.

Paris, Lab. de M. A. Milne-Edwards au Muséum.

Nachdruck verboten.

Zur Entwickelung des Gehirnbalkens bei der Katze.

Von Prof. Paul Martin an der Tierarzneischule in Zürich.

In Band IX, No. 5 u. 6 des Anatomischen Anzeigers habe ich schon Mitteilungen über diesen Gegenstand gemacht, mich aber dort im Wesentlichen auf Formverhältnisse des medianen Balkenabschnittes beschränkt. Meine seitherigen Untersuchungen liefern teils die Bestätigung des dort Gesagten, teils noch eine Anzahl neuer Befunde, namentlich betreffs der Bogenfurche und ich will die letzteren vorausgehen lassen:

Die Bogenfurche trennt bekanntlich den Randbogen von der übrigen Medialwand der Großhirnbläschen. Sie tritt zuerst auf bei

---

1) Les „vaisseaux intermétamériques" que j' ai decrits dans le tronc de l'Amblystoma ne sont pas non plus de simples vaisseaux de communication entre la cardinale et la veine latérale. L'une et l'autre donnent naissance à une série de vaisseaux intermétamériques qui desservent la paroi ventro-latérale du corps. Il est vrai de dire que ces deux systèmes se réunissent de façon que le sang peut passer, ou directement dans la cardinale, ou bien dans le tronc de Cuvier par l'intermédiaire de la veine latérale et les lacunes du pronéphros. Cependant je n' ai jamais interprété ces observations dans le sens prête par Houssay.

Digitized by Google

Katzenembryonen von 1,3 cm größter Länge und ist von Anfang an in ihrem nasalen Teile tiefer als im caudalen. Schon frühe, bei Embryonen von 3,5 cm, ist der Nasalabschnitt vom Caudalteile der Furche dadurch getrennt, daß eine kurze Zwischenstrecke sich stark abflacht. Noch mehr fällt dies bei Embryonen von 4,0 und 4,3 cm auf. Hier ist der Nasalabschnitt der Bogenfurche außerordentlich tief geworden, und auch der Caudalteil hat sich vom Ende her stark eingesenkt; dazwischen liegt die abgeflachte Zwischenstrecke der Furche.

Die Vertiefung des Nasalteiles verschwindet später wieder fast vollkommen, so daß selbst auf Querschnitten bei Embryonen von 7,5 cm Länge kaum mehr etwas davon zu sehen ist und erst noch später tritt eine nochmalige Furchenbildung ein, welche den Balken und die Striae Lancisii vom Cingulum trennt. Diese neue Furche ist die Fissura supracallosalis, welche meist völlig von der Fissura hippocampi getrennt bleibt, manchmal jedoch noch durch das sehr stark abgeflachte Zwischenstück der Bogenfurche mit ihr in lose Verbindung tritt. Die Fissura hippocampi ist die eben erwähnte Vertiefung des Caudalteiles der Bogenfurche. Sie ist durchaus nicht als Fortsetzung der Fiss. supracallosalis zu betrachten, denn sie entsteht vom caudoventralen Teile der primären Bogenfurche aus und verlängert sich erst nach und nach dorsonasal bis in die Nähe der Ventralfläche des Balkens[1]). Ich betone hier nochmals, daß dies die Befunde bei der Katze sind.

Bemerkenswert ist noch, daß das abgeflachte Zwischenstück der Bogenfurche durch das bei der Katze weit caudal sich erstreckende Splenium des Balkens ebenfalls caudal ausgebogen wird[2]), so daß es eine S-förmige Biegung vom Caudalteile zum Nasalteile der Bogenfurche beschreibt, wenn es nicht ganz verschwunden ist. Solange die Fiss. supracallosalis caudal nur in das abgeflachte Zwischenstück der Bogenfurche übergeht, stehen die Striae Lancisii seitlich mit der Anlage des Gyrus dentatus in Zusammenhang. Später jedoch, beim Embryo von 12,0 cm Länge, zieht die Furche tief eingeschnitten unmittelbar

1) Ich hatte also in meiner ersten Abhandlung vollkommen recht, wenn ich die Fissura supracallosalis und Fiss. hippocampi als selbständige Gebilde hinstellte. Beide gehen ja erst secundär aus der Bogenfurche hervor und treten kaum oder gar nicht miteinander in Verbindung.

2) Darin besteht der wesentliche Unterschied zwischen dem Splenium unserer Haustiere und dem des Menschen, und aus der starken S-förmigen Krümmung der Bogenfurche geht auch hervor, warum bei den Haustieren das Dorsalende der Ammonshörner ventral vom Balken gelegen ist.

Digitized by Google

um das Splenium herum und läuft seitlich in jene Rinne aus, welche die Anlage des Gyrus dentatus vom Fornix trennt. Doch scheint nach meinen bisherigen Befunden auch dieses Verhalten nicht constant zu sein. Daß in dem eben angeführten Falle das Caudalende der Striae Lancisii vom Gyrus dentatus durch die Furche abgeschnitten ist, versteht sich von selbst.

Und nun der Balken!

Der fertige Balken hat bei der Katze auf der Medianschnittfläche die Form eines stark zusammengedrückten Hakens. Als dünne Platte steigt er von der Lamina terminalis aus in caudodorsaler Richtung zum Splenium an und ich will diesen Abschnitt den Ventralteil des Balkens nennen; dann biegt er am Splenium um und geht hier in den Dorsalteil über, welcher nasal am Genu in das Rostrum sich fortsetzt. Der Ventralteil des Balkens bekommt seine ersten Fasern aus dem inneren, ventralen Randbogen, der Dorsalteil aus dem äußeren, dorsalen Randbogen und das Splenium entspricht dem Uebergangsstücke zwischen beiden. Später kommen jedoch hierzu noch Fasern aus entlegeneren Gehirngegenden, welche festzustellen wir bis jetzt noch nicht imstande sind, denn die Befunde von Ramon y Cajal mit der Golgischen Methode fordern zur besonderer Vorsicht bei Urteilen über die Herkunft der Balkenfasern auf. Die ersten Balkenfaserbündel zweigen medial vom Fornix ab, dort, wo derselbe in die Columnae hinunterbiegt. Wir haben nun aber bei der Katze nicht nur Caudalschenkel des Gewölbes, welche in der Fimbria hinziehen, sondern auch Nasalschenkel. Diese letzteren ziehen bei Katzenembryonen von 3,5—4,5 cm am Dorsalrande einer hügelig gegen die Großhirnkammer vorspringenden Verstärkung der medialen Hemisphärenwand entlang. Diese Verstärkung der Gehirnwand verschwindet später wieder scheinbar, indem die umgebenden Wandteile gleich stark werden, der Faserzug bleibt aber in seiner Lage und läuft bei der erwachsenen Katze ventral vom Balken im Bogen caudal, um dann wie viele Fasern des Septum pellucidum und wie die Caudalschenkel des Gewölbes in die Columnae fornicis hinabzubiegen.

Während nun der Ventralteil des Balkens in der Weise wächst, daß mehr und mehr neue Fasern aus den Caudalschenkeln der Fornix die Medianlinie überschreiten, kommt die Verlängerung des Dorsalteiles des Balkens dadurch zustande, daß längs der Nasalschenkel des Gewölbes und zwar dorsal von denselben neue Faserquerschnitte auftreten. Zuletzt entsteht das Rostrum. Wie am fertigen Gehirn, so haben auch schon beim Embryo die zum Rostrum, Genu und Splenium

Digitized by Google

sich sammelnden Fasern in der Großhirnwand viel mehr sagittale Richtung als die Fasern des Balkenkörpers.

Wie sich die Balkenfasern histologisch zu den Gewölbefasern verhalten, konnte ich nicht feststellen. Es wird dies Gegenstand weiterer Untersuchungen sein. Vorerst läßt sich nur sagen, daß aus dem caudalen Gewölbeschenkel Fasern noch fraglicher Herkunft in den Balken übertreten.

Noch ein Wort über das Septum pellucidum. — Wie auch schon MARCHAND [1]) beobachtet hat, findet sich dort, wo später die nasale Gehirncommissur und der Balken auftritt, eine Verdickung der Lamina terminalis, welche aus nicht weiter differenzirter Gehirnwandmasse besteht. Diese Verdickung verschwindet später fast ganz, nachdem sich in ihrem Dorsalteil der Balken, im Ventralteil die nasale Gehirncommissur angelegt hat. Nur ein kleiner Teil der verdickten Schlußplatte, welcher dorsocaudal dem Balken aufliegt, bleibt bestehen und wandelt sich zu dem verdickten Caudalende der Striae Lancisii des Embryo um. Mit dem Septum pellucidum hat, wie schon MARCHAND betont, diese Verdickung der Lamina terminalis gar nichts zu thun. Ein Randschleier entwickelt sich an dieser Stelle nicht. Bei dieser Gelegenheit möchte ich betonen, daß die Bemerkung in meiner ersten Mitteilung, „die (Balken-) Fasern verlaufen, so lange sie im Gebiete der Hemisphären sind, im Randschleier", sich nur auf die ersten Balkenfasern bei Embryonen von 2,7 und 2,9 cm Länge bezieht, und daß auch bei diesen der Randschleier an den betreffenden Stellen sehr stark mit Zellen durchsetzt ist, welche später zu Rindenschichten sich zusammenlagern. Später kommen die Balkenfaserbündel, wie schon BLUMENAU [2]) sah, ziemlich aus der Tiefe der Hemisphärenwand hervor.

Das Septum pellucidum ist auch bei der Katze nichts anderes, als derjenige Teil der Hemisphärenwand, welcher von dem Balken umgrenzt wird. Beim Embryo von 7,5 cm Länge ist noch keine Verlötung der Hemisphärenwände eingetreten, es besteht vielmehr ein ziemlich geräumiges Spatium, welches ventronasal offen ist, da das Rostrum hier noch nicht vollkommen abschließt. Die später eintretende Verwachsung der Hemisphärenwände im Bereiche des Septum hat also, wie auch MARCHAND betont, nichts mit der verdickten Lamina terminalis zu thun. Bemerken möchte ich hier, daß auch bei Haustieren

1) Archiv f. mikroskop. Anatomie, Bd. 37.
2) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 37.

Digitized by Google

das Septum durchaus nicht immer zu einer Platte verwächst, sondern daß auch bei ihnen wie beim Menschen ein Spatium septi pellucidi bestehen kann.

Eine ausführliche Arbeit, welche die hier berührten Punkte behandelt, ist abgeschlossen und wird in nicht zu langer Zeit erscheinen.

Zürich, 27. April 1894.

Nachdruck verboten.

The Development and probable Function of the Thymus.

By J. Beard,

Lecturer on Comparative Embryology in the University of Edinburgh.

There is perhaps no organ in the Vertebrate body which is enshrouded in such morphological darkness as the thymus. And this notwithstanding the numerous attacks investigators have made upon it. Every lecturer on the Vertebrata has had to admit to his hearers that nothing whatever as to its nature is known. But it is an organ which the investigator of piscine development is bound to notice, if only on account of its peculiar reaction to staining reagents.

To myself it has always been the most puzzling organ in the Elasmobranch embryo; for, while explanations have indeed been forthcoming, their nature was such that acceptance, even as possibilities, seemed out of question. Its relations to the gill-clefts, suspected by Remak, were first proved by A. von Koelliker, and at a later period Dohrn was able to demonstrate its development in Elasmobranchs from the epithelium of all the functional gill-clefts. Still more recently the important memoirs of de Meuron and Maurer appeared.

The thymus is an organ whose morphology I have more than once attacked, only to have to admit myself defeated. Its relations to the gill-clefts were ever held prominently in view as factors of probably great morphological importance, and I have repeatedly told my students in past years that in all probability the thymus-problem would be solved with the solution of the ancestral history of the gill-clefts themselves.

Renewed observations have been made during the past year, and with the great range of stages at my disposal, from an extensive series

Digitized by Google

of embryos of Raja batis, I feel that at any rate something can be added to our knowledge of the organ.

A detailed description of the development of the organ will not be given. Such an account would recapitulate many of the results of DOHRN, DE MEURON and MAURER.

Early Development of the Thymus.

As DOHRN [1]) and MAURER [2]) have shown the thymus first appears, at no very early stage, as a slight thickening of the dorsal aspect of each of the true branchial clefts. This thickening of the epithelium is only very slightly within the cleft itself, and thus it is somewhat difficult to say if it be of epiblastic or hypoblastic origin. Since, however, the gill-pouches grow towards and break through the epiblast without the cooperation of any appreciable depression of the latter, there can, I think, be little doubt that the organ is, in the main, hypoblastic in nature.

In the part of "Studie no IV" treating of this subject, DOHRN [1]) states "An diesen knospenförmigen Wucherungen nimmt nur die innere Schicht des Epithels Anteil, die äußere zieht in dünner Lage darüber weg".

There seems to me to be an error in this. If it were correct, the thymus would be a derivative of a deep layer of cells lining the cleft. In none of my sections does an outer layer of epithelium pass over the thickening which represents the commencing thymus. More precisely, the whole thickness of the epithelium in the circumscribed area in which the thymus of each gill cleft develops is concerned.

The point must be emphasised, because it proves that the thymus is actually a portion of the lining of the cleft. The thymus in Raja arises, as DOHRN states, from all five functional gill-clefts. In Mustelus, Scyllium and Pristiurus (DOHRN p. 43) the thymus of the first three visceral cleft grows to a large size, while that of the fourth remains small, and that of the fifth degenerates shortly after its appearance.

In Raja the thymus of the first four branchial clefts attains large dimensions, while that of the fifth remains small [3]). The latter

1) Mitteil. a. d. Zool. Station zu Neapel, 1884, p. 42.

2) F. MAURER, Schilddrüse und Thymus der Teleostier. Morphol. Jahrb., Bd. 11, 1885, p. 150.

3) Compare DOHRN, Studie No. IV p. 43: "Bei den genannten Rochen (Torpedo, Raja) wird dagegen auch die Wucherung der vierten Spalte bedeutend, und die fünfte bleibt klein."

Digitized by Google

does not appear to atrophy, for I find it still present and possessing the characters of normal thymus in embryos of large size.

The views I have been led to adopt as to the nature of the thymus and its close connection with the organs of respiration in fishes naturally caused a search, already made by others, for thymus elements in connection with the spiracle and mouth. In the spiracle of Raja, although the epithelium of the dorsal wall of the cleft becomes thickened, there is never any proliferation of true thymus elements. Nor are any such formed in connection with the mouth.

This is quite in parallel with the behaviour of the thymus in the gill-region itself. The reduction of the number of gills, even in the Elasmobranchii in which the last cleft only possesses one half-gill on its anterior surface, leads to a corresponding lessening in the number of thymus elements. Thus in Teleosteans there are only four such elements on each side (MAURER), and from the researches of VON KOELLIKER, DE MEURON and others it is known that this number undergoes still further decrease in higher forms.

If thymus elements ever existed in connection with the once gill-bearing spiracle, it appeared just possible that traces of such in some altered form might be met with. And this was perhaps true of the mouth-cleft.

Recalling the interesting researches of VAN BEMMELEN [1]), it seemed not unlikely that some of the structures he described as "vermutliche rudimentäre Kiemen" might bear an interpretation such as that just indicated.

Reference to his paper showed that the author himself had already discussed such a possibility — albeit only to reject it.

Since 1884, when VAN BEMMELEN's work was written, the quest after rudimentary gill-clefts has somewhat abated, and morphologists are less inclined to set down any and every problematical organ in the Vertebrate head to modified remains of such structures. I incline certainly to the view which would consider both the vesicular follicle of the spiracle and that of the angle of the mouth as possibly the rudimentary aequivalents of thymus elements of these parts.

At any rate the whole history of these structures harmonises with this supposition [2]).

---

1) J. F. VAN BEMMELEN, Ueber vermutliche rudimentäre Kiemenspalten bei Elasmobranchiern. Mitteil. a. d. Zool. Station zu Neapel, Bd. 6, p. 165—184.

2) VAN BEMMELEN, op. cit. p. 173—179.

Digitized by Google

We now return to a consideration of the changes that take place in the epithelium of the thymus from the moment that it is proliferated off from the apex of the cleft. According to current statements — especially those of embryological and histological text-books — the cell-elements of the thymus retain their epithelial characters after their proliferation is completed, and sooner or later the whole organ becomes infiltrated with lymphoid-elements derived from some unknown "mesoblastic" source. Thus "der ursprüngliche epitheliale Charakter immer mehr verwischt, und durch Lymph-Follikel ersetzt wird" [1]).

This is just one of those points in the history of the thymus which, after teaching it for years, I have found to be quite erroneous.

From the moment of their formation the majority of the cell-elements of the thymus do not bear the least resemblance to epithelial cells. In Raja, which from the great number of its thymus-elements must be regarded as a very typical form, they are never connected together in any regular fashion to form a membrane, tube, acinus or other epithelial structure. Their nuclei stain intensely, as others have observed, and from the very start the cell-body, i. e. the protoplasm, is exceedingly scant. The original cells of the thymus are somewhat rounded bodies possessing more the characters of lymph- or adenoid cells than of epithelial ones.

It has become almost a tradition to speak of the migration of lymph-cells into the thymus in the course of its development. In KOELLIKER's "Entwickelungsgeschichte" only is a description to be found which, allowing for differences between the developing thymus of a Mammal and that of a fish, would seem to have given the true facts. On p. 878 one may read "Zwischen dem 20. und 23. Tage (in the rabbit) vollzieht sich nun die Hauptumgestaltung des Organes dadurch, daß die Zellen desselben immer kleiner und unscheinbarer werden, bis sie endlich, nachdem auch ihre Grenzen, die früher schon nie besonders deutlich waren, ganz sich verwischt haben, wie Ansammlungen kleiner rundlicher Kerne mit wenig Zwischensubstanz erscheinen und der Bau des Organes seinen epithelialen Charakter verloren und den bekannten der Thymussubstanz angenommen hat. Mit dieser Umgestaltung geht eine andere von fundamentaler Wichtigkeit Hand in Hand, nämlich das Einwachsen von Gefässen und Bindesubstanz in die dicken Wandungen des Organes". In this account there is nothing of

1) R. WIEDERSHEIM, Grundriß der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 3. Aufl., 1893, p. 404.

Digitized by Google

the migration of "Mesodermelementen" on which DOHRN laid such stress [1]).

The difference which subsists between the thymus of the Mammal and that of Raja in the early development is simply this. In Mammals, according to KOELLIKER's observations and figures, the thymus cells become at first arranged in epithelial fashion, forming glandular-like tubes, where as in Raja and other fishes the similar cells, immediately on their birth from the parent epithelium take on the lymphoid characters which are only adopted at a later stage in Mammals.

MAURER [2]) would appear to have also noted this, as I believe, fundamental fact, but he attached too little weight to it. It is possible to be too much influenced by one's knowledge of the normal cause of development in higher forms in studying lower ones.

MAURER states [3]) "Die stark wuchernden Epithelzellen der ersten Anlagen nehmen lymphoides Aussehen an, gehen aber an der Grenze des Organs direkt in das Epithel der Kiemenhöhlenschleimhaut über etc. — Von der Unterlage her wuchern Bindegewebszellen zunächst in geringer Anzahl ein, welche, allmählich das Organ durchsetzend, vorerst nur als Stützgewebe und Träger von Blutgefässen zu betrachten sind. Die Hauptmasse der Thymus wird dann immer noch von den lymphoid aussehenden Zellen der epithelialen Anlage gebildet. Erst nach mehreren Monaten fallen diese Zellen in ihren epithelialen Charakter zurück, indem ihre Proliferationsfähigkeit erschöpft ist (?). In gleicher Zeit brechen längs der Blutgefässe und Bindegewebszüge von umgebenden Bindegewebe lymphoide Zellen in grossen Massen in die Thymus ein und etabliren sich in einer intermediären Zone, wo sie Lymphfollikel bilden".

With the opening words of this citation agreement may be expressed, but at the same time protest must be entered against the use of the term "epithelial". If it only occurred in the first paragraph of the above its meaning might have reference only to the place of origin of the thymus cells, but when employed further on it be-

---

1) In opposition to VON KOELLIKER's remarks on p. 880 of the "Entwickelungsgeschichte", DOHRN writes thus: "Diesen Aeußerungen gegenüber ist es vielleicht von Interesse, daß ich oben betonte, wie von Anfang an in die epithelialen Wucherungen eine fast gleich große Zahl vom Mesodermelementen einwandern", p. 49. — As already mentioned my observations do not support this.

2) F. MAURER, Schilddrüse und Thymus der Teleostier. Morphol. Jahrb., Bd. 11, 1885.

3) p. 170.

Digitized by Google

comes apparent that a different significance is attached to the term. The expression "lymphoid aussehende Zellen der epithelialen Anlage" would seem to indicate that MAURER does not regard these cells as true lymph-cells. They would have the appearance of lymph-cells, and possibly function as such for a time, only to be replaced, when their powers of proliferation were exhausted, by true lymphoid cells. According to him these latter burst into the thymus and set up lymph-follicles within it.

DOHRN describes a corresponding wandering in of lymph-cells at the very outset of the development [1]).

I must express dissent from the statements of both observers. Indeed, all I have seen leads me to deny that any such migration takes place at any period. In the course of the work the thymus has been followed in its development from the very start to very advanced stages, in many of which it bears the closest resemblance in structure to a lymph gland.

Since in Raja batis one can follow the original epithelial cells from the moment they lose their epithelial characters on proliferation from the dorsal wall of the cleft, until and after the structure of the mature thymus is acquired [2]), the conclusion to be drawn is naturally that the lymph elements of the thymus are the direct offspring of the epithelial cells of a gill-cleft. And this, as I understand him, is the view Professor VON KOELLIKER took [3]).

In other words we have here the origin of a leucocyte-forming structure from the hypoblastic epithelium of gill-clefts.

---

1) GULLAND (Rep. Roy. College of Physicians. Edinb., Vol. III, 1891) also believes that the original epithelial foundation becomes substituted or replaced by adenoid tissues.

2) Except that no concentric corpuscles are yet present. — The nature of these will be discussed subsequently.

3) Several weeks after the completion of my manuscript I found the recent instructive memoir of A. PRENANT in the current number of "La Cellule" (Contribution à l'étude du développement organique et histologique du thymus etc., T. 10, Fasc. 1, 1894). The paper treats of the development of the thymus of Mammals, i. e. the sheep, and the author, like myself, is led by his studies to confirm KOELLIKER's statements as to the transformation of the original epithelial elements of the thymus into lymphoid cells (see p. 143). PRENANT's work affords a valuable and welcome complement to my own, for whereas he has concerned himself largely with a detailed account of the histological development, the morphological aspect of the thymus problem has been to myself of paramount interest. For further information reference must be made to the original.

Digitized by Google

A natural enquiry is then that as to what light this may throw on the functions of the thymus in fishes.

MAURER describes the organ as underjoing an involution and degeneration in adult life in fishes. This cannot be regarded as yet proved on as probable. He failed to find it in a few cases, but LEYDIG [1]) speaks of the organ as though it were constantly present. In this connection I feel obliged to quote from a previous work of MAURER's. After describing the position in which, according to LEYDIG and STANNIUS, the thymus of fishes was to be found, he says "Ein derartig gebautes und gelagertes Organ konnte ich bei den von mir untersuchten Fischen nicht nachweisen" [2]).

Personally I have not as yet examined the organ in any Teleost, but among the great number of specimens of Raja which are annually dissected in the practical classes of this University, I have never found the slighest difficulty in recognising the presence of a thymus in any specimen.

The danger must be guarded against of expecting to meet with identical conditions in the history of the thymus of fishes and of Mammals. Differences in the initial stages of development have been referred to above.

If the organ be originally one in the service of the gills, one would certainly anticipate changes in those forms in which gills were no longer functional organs. In one very obvious respect this is certainly the case.

According to DE MEURON [3]) the thymus of the lizard arises from three, that of the chick from one cleft. As great a reduction as in the latter case is encountered in Mammals. Here too the organ is of functional importance only during early life, and certainly for a much shorter period of life than in fishes, even if MAURER were admitted to be in the light as to its ultimate degeneration in the latter.

Probable Function of the Thymus.

The origin of leucocytes from the epithelium in the immediate neighbourhood of the gills can, I think, have only one meaning. They must be formed for the protection of the gills themselves. Possibly they serve for the devouring and removal of parts of the gills which

1) Lehrbuch der Histologie, 1857, p. 431.

2) F. MAURER, Morph. Jahrb., Bd. 9, p. 246.

3) DE MEURON, Recherches sur le développement du thymus et de la glande thyroïde. Receuil Zool. Suisse, 1886, T. 3.

Digitized by Google

have undergone necrosis, and of course their importance as guards against bacteria, spores of fungi etc. need not be dilated upon [1]).

In this connection observations in other cases afford useful collateral evidence. Even as low down as the Coelenterata METSCHNIKOFF [2]) has given reasons for a belief that special structures may exist for the removal of dead or diseased parts. On p. 5 of the separate copy we read "die sogenannten Nematocalyces (of Plumularia) würden somit als Organe aufgefaßt werden, denen vorzugsweise eine sozusagen prophylaktische Rolle zugeschrieben werden muß: sie fressen nekrotische Teile auf und belasten auch die benachbarten Organe, wahrscheinlich um die etwa vorhandenen schädlichen Stoffe in sich aufzunehmen und sie dadurch unwirksam zu machen."

It is out of question to recite here the general results of METSCHNIKOFF's unwearied investigations into the functions etc. of phagocytes and the rôle they play as guardians of the body. These results are the property of the whole scientific world. But it will be of interest and importance to quote one further passage from the memoir beforementioned. "Es scheint demnach, daß wohl im ganzen Tierreiche die wandernden Mesodermelemente ihre nahrungsaufnehmende und verdauende Thätigkeit zum Schutze des Organismus gegen Bakterien und solche Körper, welche einen günstigen Boden für deren Entwickelung bilden (nekrotische Teile), benützen. Bei Metazoen, welche noch kein entwickeltes Mesoderm haben, wird diese Rolle wahrscheinlich entweder durch Ektoderm (Plumularia) oder Entoderm ausgeführt" [3]).

To my mind the thymus in its function bears some resemblance to the tonsils. Regarding these we possess STÖHR's observations [4]) on their nature and functions as guardians of the respiratory passages against the inroads of bacteria, fungus spores etc. According to him the tonsils are organs normally concerned in a "massenhafte Auswanderung lymphoider Zellen" into the oral cavity, the object of this being the removal of deleterious substances.

Lastly, there remains to notice an important piece of work by

---

1) The reduction of thymus-elements, even in fishes, has already been commented upon.

2) Untersuchungen über die intracelluläre Verdauung bei wirbellosen Tieren. In Arbeiten a. d. Zool. Inst. der Universität Wien, T. V, Hft. 2. The paging of the volume is not cited here.

3) p. 21.

4) PH. STÖHR, Zur Physiologie der Tonsillen, Biol. Centralblatt, 1882, Bd. 11, and other papers on the same subject. Of these a recent one (Anat. Anz., 1891, No. 19) deals with their development.

Digitized by Google

GUSTAV KILLIAN [1]). This memoir closes with a long and interesting discussion which cannot be summarised without depriving it of much of its cogency.

KILLIAN's observations and reasoning — and the latter seems to be convincing — show that in the "Gaumentonsillen" and "Rachentonsillen" we deal with structures concerned in the "Abwehr des Organismus gegen eindringende Schädlichkeiten, namentlich bakterieller Natur".

If the higher Vertebrates be provided with such organs in connection with their respiratory passages, would it appear strange if corresponding arrangements were met with in association with the gills of fishes?

These are certainly very delicate organs, and by reason of their build structures liable to injury and desease of various sorts. No organs of fishes are more frequently the seat of parasites.

In default of a better explanation the thymus of fishes may therefore be regarded as a lymphoid organ specially differentiated from the gills themselves or from the gut-outgrowths which preceded the latter, for the protection of the gills in the ways above suggested.

HASSALL's Corpuscles of the Thymus.

The consensus of opinion regarding these is that they are epithelial and epiblastic in nature. This may be at once conceded — a superficial examination of sections of epitheliomata shows the close similarity between the two. DOHRN and MAURER both look upon these bodies as, in the words of MAURER, "von Epithelzellen gebildet, welche die Reste der epithelialen Anlage des Organes zum Teil darstellen" (p. 170). DOHRN (p. 51) goes much further than MAURER in this matter. As I unterstand him, these curious structures would represent the elements, or their descendents, which had been proliferated from the cleft. MAURER speaks more cautiously, and seems to incline to the opinion that they correspond to some only of such elements.

As yet I have met with no true and undoubted corpuscles in the thymus of the skate, but in sections from advanced embryos one sees here and there in the organ a cell (or a few) not of lymphoid nature but bearing a close resemblance to an ordinary epiblastic cell of the same animal.

---

1) GUSTAV KILLIAN, Ueber die Bursa und Tonsilla pharyngea. Morph. Jahrb., 1888, Bd. 14. — A separate copy is quoted from.

Digitized by Google

When it is borne in mind that the thymus arises just where epiblast and hypoblast unite together, it is, I think, conceivable that some few true epiblastic cells might get drawn into the proliferation of hypoblast.

It is of such cells thus accidentally drawn in that I believe HASSALL'S corpuscles to be derivatives.

They are structures which in any case appear comparatively late, and this circumstance, as well as their obvious epiblastic nature, lends support to the view of such a mode of origin. Morphologically they cannot possess any significance.

The supposed Thymus of Petromyzon.

In his paper DOHRN referred to a thymus in this form once only, and promises further information about it at a subsequent stage. Apparently this promise was forgotten or overlooked. The only positive statement we possess emanates from STANNIUS who describes it as a paired organ behind the gills in the region of the heart. There can be no doubt to my mind that the structure here referred to is the degenerate pronephros, for it is exactly in this position that one finds this body in Myxine. Of course the supposition must be tested by observation.

Above the gills of the adult lamprey, of the Ammocoete, and of very young larval forms no thymus is to be found.

The search was a very disappointing one, for it was to be hoped that the condition of the organ in such lowly forms might throw more light upon its nature. At present I incline to the belief that the Marsipobranchii possess no well-defined thymus. Perhaps this stands in relation to the very different structure of their gills, which, moreover, here wide blood sinuses along their outer margins.

The thymus of fishes is an organ derived from the hypblast of the gill-clefts. Its original elements become converted into leucocytes, which probably serve for the protection of the important organs of piscine life, the gills.

With the disappearance of the gills above fishes and Perennibranchiate Amphibians it undergoes a restriction in the area of its formation and a transfer of its functions unto the service of other organs than those for whose behoof it was originally formed. Probably these functions remain the same as before, but they also experience

Digitized by Google

a limitation in this respect that the organ becomes of service to the organism only during early life. The higher we ascend in the Vertebrate scale the more do its functions become restricted to the period of youth of the organism, the more are they usurped by other lymph-forming structures in maturity. As the guardian of the respiratory organs the thymus is functionally relieved by the tonsils (palatine, pharyngeal, etc.) in the Sauropsida and Mammalia, the change in the organs of respiration.

These views are jn their very nature nothing more than probabilities, but as HATSCHEK sententiously remarks, "the results of Comparative Embryology have always only the value of probable conclusions, in exactly the same degree as those of Comparative Anatomy. The relative certainty depends in both cases only on the number of the premisses and on the exactness (Schärfe) of the conclusion" [1]).

Nachdruck verboten.

The Mid-Brain and the Accessory Optic Vesicles.

A Correction.

By WILLIAM A. LOCY.

My preliminary Communication on the Derivation of the Pineal Eye, printed in this Journal [2]), contains an error that I desire to correct. The error does not affect the main contention in that article, viz. — that the pineal outgrowth is formed from patches of primitively visual epithelium, or "accessory optic vesicles". It is merely a wrong identification, in certain stages, of the first formed vesicle of the mid-brain.

In working out the details of the formation of the pineal outgrowth in Squalus acanthias, I find that the surface contours of the head are considerably altered, by the distribution of the mesoblastic cells, lying between the external layer of epiblast and the brain walls. The mesoblast forms a pad of varying thickness in close contact with the brain walls; the depressions are filled, and in some places, thick patches of

---

1) B. HATSCHEK, Lehrbuch der Zoologie, 1888, p. 26.
2) Anat. Anz., Bd. IX, Nos. 5 u. 6, p. 169—180.

Digitized by Google

mesoblast give rise to external markings that render the surface appearances untrustworthy. There is, for instance, a deep pad of mesoblast filling up a depression at the sides of the cerebellum, and, also, extending forward on to the mid-brain; at the external surface the pad assumes a circular form, and it is that pad of mesoblast which I have marked *mb* (mid-brain) in Fig. 4, p. 175 of the article referred to. The true mid-brain vesicle in that Fig. is the eminence marked *A. op*^{1} (accessory optic vesicle). The accessory optic vesicles are distinctly present, but they are in front of the protuberance marked *A. op*^{1} and are not well marked externally.

In order to get a view of the brain walls, I have found it necessary to remove the mesoblast and its covering layer of epiblast, and, thus, to completely expose the brain walls. The brain thus laid bare, enables one to see with complete satisfaction its different parts and their relation to one another. A very interesting relation comes to light through the dissections: The accessory optic vesicles are correctly identified in Figs. 2 and 3, p. 172, but, somewhere between the stage with an open neural groove (Fig. 3), and the completely closed groove (Fig. 4), the mid-brain vesicle insidiously takes the former position of the accessory optic vesicle, while the latter is carried forwards by the process of cranial flexure. During the formation of the mid-brain vesicle the two structures become incorporated into one faintly bilobed protuberance. The anterior part is the accessory optic vesicle and the posterior one the mid-brain. The separation soon becomes complete, and by the stage represented in Fig. 4, the two are completely separated, but, owing to the arrangement of the mesoblast, the accessory optic vesicle is rendered indistinguishable from the outside. When the mesoblast is entirely removed it may be readily seen. All this takes place in a very brief interval of time, and a complete series of embryos representing the different phases of the closure of the neural groove is required to see it at all. Figs. are necessary to give any satisfactory conception of the process, and I expect to publish soon, a more complete an illustrated account, of the formation of the brain vesicles and the changes in the roof of the thalamencephalon. In the interim, I am desirous to call attention to my wrong identification of the first formed mid-brain vesicle in the connection mentioned above. It is to be understood also that the text is to be altered wherever that part is referred to as the mid-brain.

In another article (which appeared in this Journal No. 13) on "Metameric Segmentation in the Medullary Folds and Embryonic Rim",

Digitized by Google

the same error has been repeated, and the few references therein to the same part (*A. op*[1]) as the mid-brain should be expunged.

Lake Forest University,
April 15, 1894.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl **unentgeltlich** *liefern.*

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden **fünfzig** *Abdrücke geliefert.*

Den Arbeiten beizugebende **Abbildungen**, *welche im* **Texte** *zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daſs sie durch* **Zinkätzung** *wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läſst sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muſs sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daſs sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

Holzschnitte *können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 1. Juni 1894. **No. 16.**

Inhalt: **Aufsätze.** Alfred Schaper, Die morphologische und histologische Entwickelung des Kleinhirns der Teleostier. Mit 20 Abbildungen. S. 489–501. — T. Zaaijer, Seltene Abweichung (Schlingenbildung um die Vena cruralis) der Arteria profunda femoris. Mit 2 Abbildungen. S. 502–508. — G. Grönberg, Beiträge zur Kenntnis der polydactylen Hühnerrassen. Mit 4 Abbildungen. S. 509–516. — **Anatomische Gesellschaft.** S. 516–520. — **Personalia.** S. 520.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die morphologische und histologische Entwickelung des Kleinhirns der Teleostier.

Von Dr. med. Alfred Schaper, Privatdocent und Assistent am anatomischen Institut der Universität Zürich.

Mit 20 Abbildungen.

Im Folgenden gestatte ich mir, in aller Kürze die bemerkenswertesten Resultate einer Reihe von Untersuchungen über die Entwickelung des Teleostierkleinhirns mitzuteilen, die ich im Laufe des vorigen Jahres an Lachs- und Forellenembryonen anzustellen Gelegenheit hatte. Dieselben sind ausführlicher in einer mit zahlreichen Abbildungen ausgestatteten Monographie niedergelegt, die demnächst im Druck erscheinen wird.

Die vorliegende Auseinandersetzung bezweckt nicht, eine umfassende und lückenlose Darstellung der hier in Betracht kommenden, z. T.

Digitized by Google

recht complicirten Entwickelungsvorgänge zu geben, sondern beschränkt sich auf die wesentlichsten Erscheinungen derselben. Besonders sind es einzelne ganz neu gewonnene Gesichtspunkte über die morphologische Entwickelung des Kleinhirns, sowie eine Anzahl bisher unentschiedener Fragen in Bezug auf die Histogenese des Centralnervensystems im Allgemeinen, die mir zu dieser vorläufigen Mitteilung Veranlassung gaben.

1) Die morphologische Entwickelung.

Das Kleinhirn der Knochenfische geht aus einer bilateralsymmetrischen Anlage hervor, die einmal durch einen ausgeprägten Einfaltungsproceß des Nervenrohrs an der Grenze zwischen Mittel- und Hinterhirnbläschen und zweitens durch zunehmendes Dickenwachstum des Abschnittes jener so entstandenen Falte, der zum Mutterboden des zukünftigen Cerebellums bestimmt ist, bedingt wird. Die Einfaltung beginnt in den Seitenteilen des Medullarrohrs (Fig. 1 und 2 *kmf*) und geschieht in transversaler Richtung; sie schreitet nur allmählich dorsalwärts gegen die Mittellinie vor und ist hier kaum angedeutet, wenn sie zu beiden Seiten bereits tief in den Binnenraum des Gehirnrohrs hineinragende Vor-

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1. Gehirn eines Forellenembryos von 36 Tagen (von oben). Vergr. 75.
Fig. 2. Gehirn eines Forellenembryos von 36 Tagen (von der Seite). Vergr. 75.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen.

cb Cerebellum. *cc* Canalis cerebelli. *dp* Deckplatte. *kmf* Kleinhirn-Mittelhirnfalte. *les* Lateralwulst (der Kleinhirnlamelle). *mf* Medianfurche (der Kleinhirnlamelle). *mb* Mittelhirn. *pc* Pedunculi cerebelli. *rl* Recessus lateralis. *to* Tectum opticum. *vcb* Valvula cerebelli. *vmp* Velum medullare posterius.

Digitized by Google

sprünge (Fig. 16*) gebildet hat, vermittelst welcher die jetzige Rautengrube scharf gegen die vorderen Hirnteile abgesetzt wird. — Die hinteren Schenkel dieser bilateral-symmetrischen Falten, welche den IV. Ventrikel nach vorn zu begrenzen, bilden nun die Grundlage für die Entwickelung des Kleinhirns (Fig. 16 *cb*), als welche sie sich bald durch ein von unten nach oben fortschreitendes Dickenwachstum documentiren. Nach Entfernung der Rautengrubendecke präsentiren sich diese lateralen Wülste von hinten gesehen als zwei mit breiter Basis vom Boden des IV. Ventrikels zu beiden Seiten des Sulcus centralis aufsteigende Pfeiler, die oben, durch eine nur schmale Brücke verbunden, sich gewölbeartig gegen einander neigen (Fig. 3, 4, 5 und 6 *cb*). Sie umfassen solchergestalt einen schmalen, seitlich ausgebuchteten Spalt, der die hintere Oeffnung des zukünftigen Aquaeductus Sylvii darstellt. — Erst jetzt wird auch die Decke des Gehirnrohrs in höherem Maße in diesen Einfaltungsproceß hineinbezogen (Fig. 7 *kmf*). Nun ist aber wesentlich, daß die der Mittellinie benachbarten Teile dieses Abschnittes der Deckplatte (Fig. 17 *dp*) in ihrem Dickenwachstum stets beträchtlich hinter den seitlichen, ur-

Fig. 3.

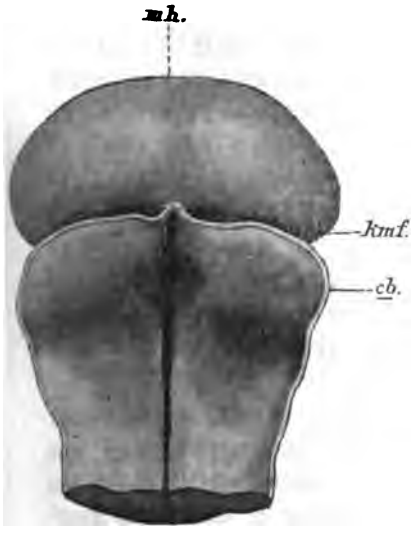


Fig. 4.

Fig. 3. Gehirn eines Forellenembryos von 46 Tagen (von hinten-oben nach Entfernung des Rautengrubendaches). Vergr. 75.

Fig. 4. Gehirn eines Forellenembryos von 46 Tagen (von der Seite, nach Entfernung des Rautengrubendaches). Vergr. 75.

Digitized by Google

Fig. 5.

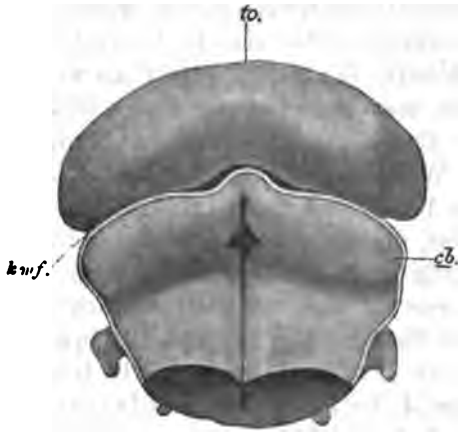


Fig. 6.

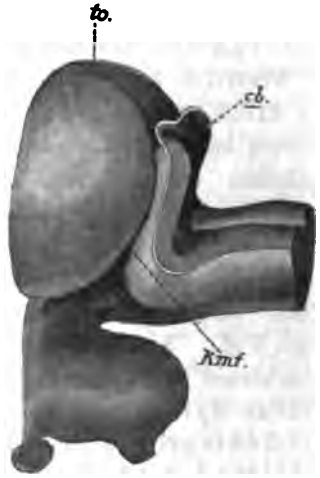


Fig. 5. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 57 Tagen (von hinten-oben, nach Entfernung des Rautengrubendaches). Vergr. 75.
Fig. 6. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 57 Tagen (von der Seite, nach Entfernung des Rautengrubendaches). Vergr. 75.

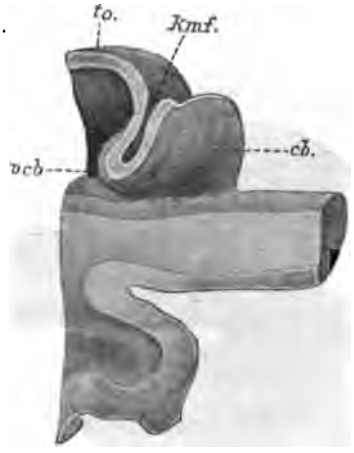


Fig. 7. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 57 Tagen (Medianschnitt). Vergr. 75.

sprünglicheren Teilen des Kleinhirns (Fig. 17 *lw*) zurückbleiben, daß somit letztere allein die Hauptmasse zum Aufbau des späteren Organes liefern, während die secundäre Einfaltung des Mittelstücks namentlich die Veranlassung zu jener für das Fischgehirn so charakteristischen Bildung der Valvula cerebelli (Fig. 10, 12, 13 und 15 *vcb*) giebt.

Die große Aehnlichkeit dieser frühesten Entwickelungsvorgänge mit den entsprechenden Erscheinungen bei höheren Vertebraten und beim Menschen (vgl. die His'schen Modelle) lassen jene geläufige Auffassung (oder wenigstens Ausdrucksweise), nach welcher das Kleinhirn der höheren Wirbeltiere wesentlich aus einer Verdickung der Decke

Digitized by Google

des Hinterhirnbläschens, also aus einer medianen Anlage hervorgehen soll, als unrichtig erscheinen. Weitere Untersuchungen haben hier noch Aufklärung zu schaffen.

In der Folge nun neigt sich die bisher senkrecht zur Längsachse des Hirnrohrs gestellte Kleinhirn-Mittelhirnfalte mehr und mehr nach hinten (vgl. Fig. 4, 6 und 9 *kmf* miteinander), so daß die Kleinhirnanlage jetzt schräg über den vorderen Abschnitt der Rautengrube zu liegen kommt. Die Seitenteile des Cerebellums wuchern in außerordentlichem Maße und hängen bald als zwei mächtige Wülste in den IV. Ventrikel herab (Fig. 8 *lw*).

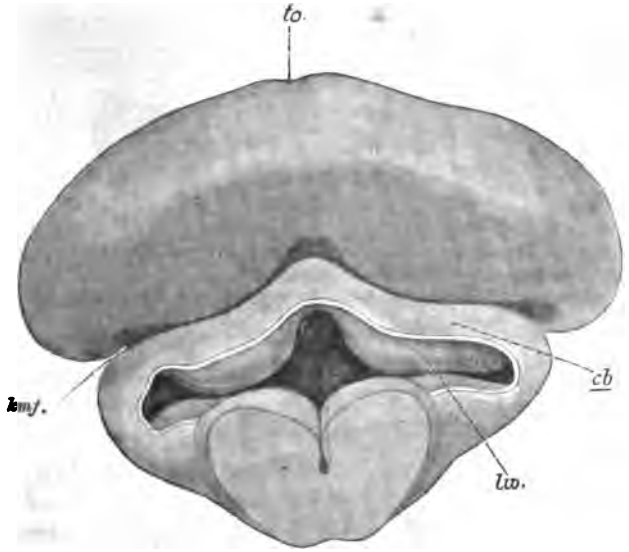


Fig. 8. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 79 Tagen (von hinten-oben, nach Entfernung des Rautengrubendaches). Vergr. 75.

Infolge des weit geringeren Dickenwachstums des Mittelstücks fassen sie solchergestalt eine tiefe, zunächst noch breite Medianfurche (Fig. 8 und 17 *mf*) zwischen sich, die nach unten in die Rautengrube hinein sich öffnet. — Während bislang diese Teile des Kleinhirns nach Entfernung der Rautengrubendecke von hinten her sichtbar waren, beginnt jetzt der hintere, in das Velum medullare post. übergehende Rand (Fig. 9 und 10*) der Kleinhirnplatte als dünne Lamelle nach unten zu wuchern (Fig. 12*) und so die Kleinhirnanlage in ein kappenartiges Gebilde umzuwandeln, in dessen Hohlraum, den ich als Cavum

Digitized by Google

Fig. 9.

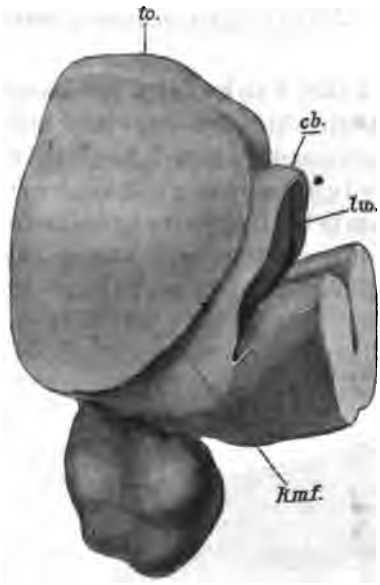


Fig. 10.

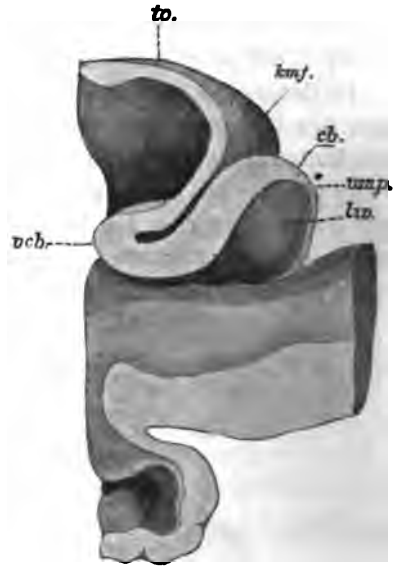


Fig. 9. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 79 Tagen (von der Seite, nach Entfernung des Rautengrubendaches). Vergr. 75.

Fig. 10. Hintere Hälfte eines Forellenembryos von 79 Tagen (Medianschnitt). Vergr. 75.

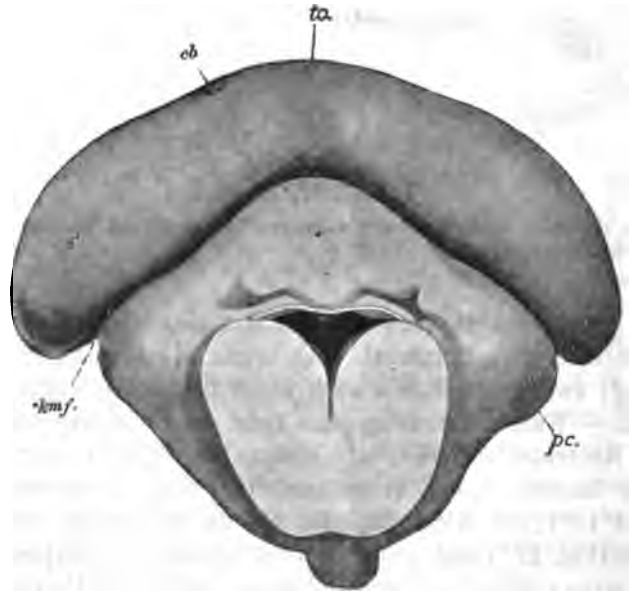


Fig. 11. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 91 Tagen (von hinten-oben, Velum medullare post. entfernt). Vergr. 75.)

Digitized by Google

Fig. 12.

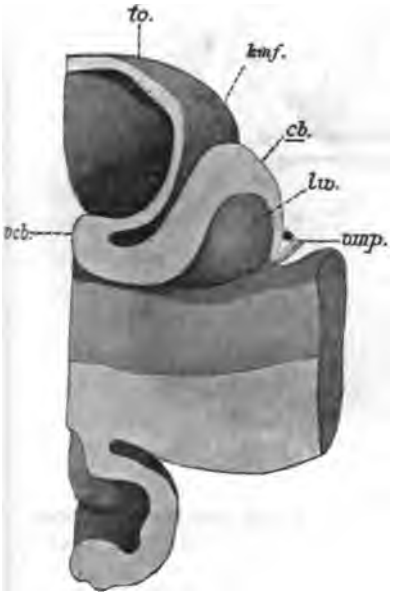


Fig. 13.

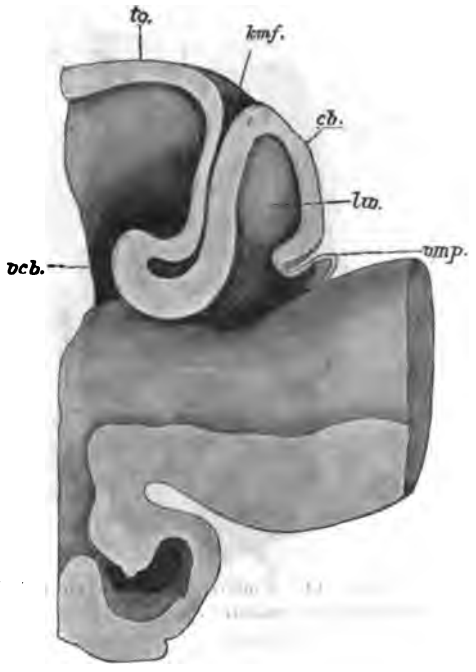


Fig. 12. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 91 Tagen (Medianschnitt). Vergr. 75.
Fig. 13. Hintere Hirnhälfte eines Forellenembryos von 100 Tagen (Medianschnitt). Vergr. 75.

cerebelli primitivum bezeichnet habe, die Seitenwülste (*lw*) eingeschlossen sind (Fig. 11, 12 und 13 *cb*). Letztere nehmen weiterhin an Ausdehnung zu und engen das Cavum cerebelli mehr und mehr ein. Die Medianfurche wird bald auf einen schmalen Spalt reducirt (Fig. 18 und 19 *mf*), und schließlich kommt es in der Mittellinie zu einer centralen Verwachsung der Seitenwülste (Fig. 20*). Aus diesen Vorgängen resultirt das Entstehen eines engen Kanals (Fig. 15 und 20 *cc*), der als letzter Rest der früheren Medianfurche dicht unter der Oberfläche des Kleinhirns verläuft und mit seinem vorderen und hinteren Schenkel mit dem stark reducirten Cavum cerebelli communicirt. Die Erhaltung dieses Kanals bei den Verwachsungsprocessen im Innern des Kleinhirns ist von großer Bedeutung für die histogenetische Entwickelung unseres Organs.

Ein „Centralkanal“ im Sinne der früheren Autoren existirt im

Digitized by Google

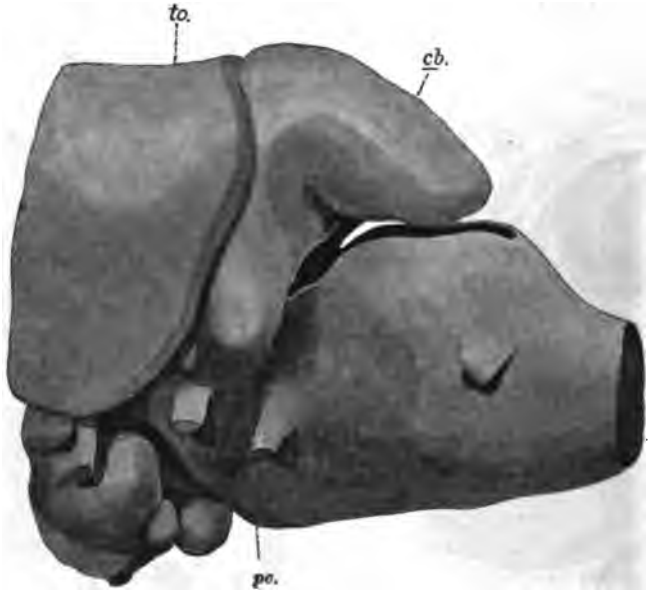


Fig. 14. Hintere Hirnhälfte einer 6 Monate alten Forelle (von der Seite, Velum medullare post. entfernt).

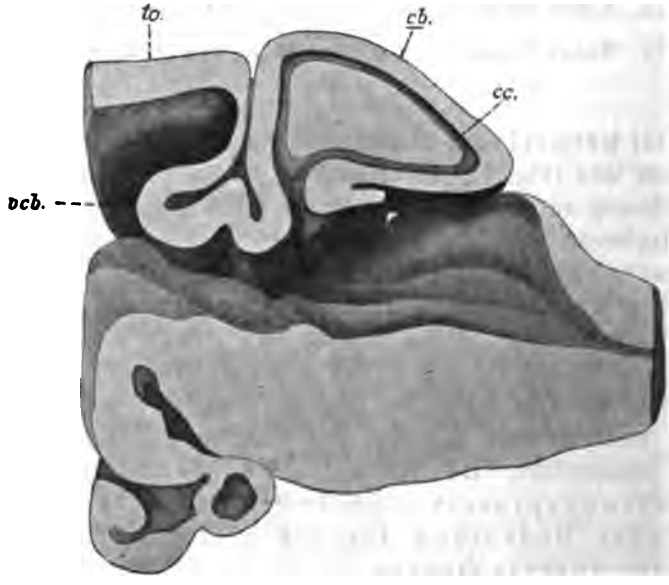


Fig. 15. Hintere Hirnhälfte einer 6 Monate alten Forelle (Medianschnitt), Vergr. 50.

Digitized by Google

Fig. 16.

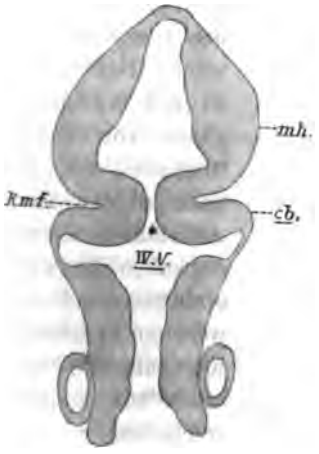


Fig. 17.

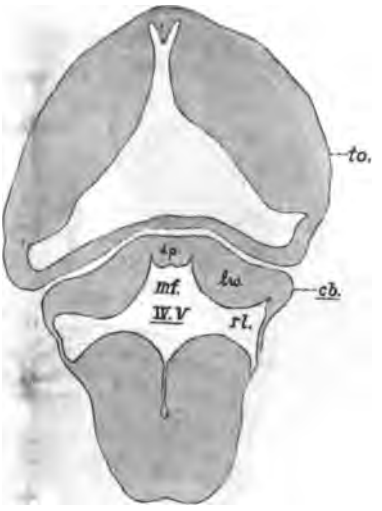


Fig. 18.

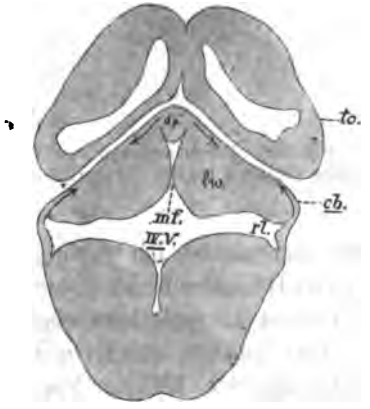


Fig. 16. Forellenembryo von 41 Tagen. Horizontalschnitt durch die Hinter- und Mittelhirnpartie. Vergr. 65.

Fig. 17. Forellenembryo von 71 Tagen. Schnitt senkrecht zur Kleinhirn-Mittelhirnfalte (hintere-obere Partie). Vergr. 65.

Fig. 18. Forellenembryo von 90 Tagen. Schnitt senkrecht zur Kleinhirn-Mirtelhirnfalte (hintere-obere Partie). Vergr. 65.

Kleinhirn der meisten Fische nicht. Wenn, wie beispielsweise beim Hecht, ein Centralkanal in der eigentlichen Bedeutung des Wortes doch vorhanden ist, so findet sich der eben beschriebene oberflächliche Kanal stets daneben. Der Centralkanal repräsentirt lediglich eine außergewöhnlich weit ins Innere des Kleinhirns hineinragende Fortsetzung des Cavum cerebelli.

Mit diesen hier geschilderten Entwickelungsvorgängen geht eine

Digitized by Google

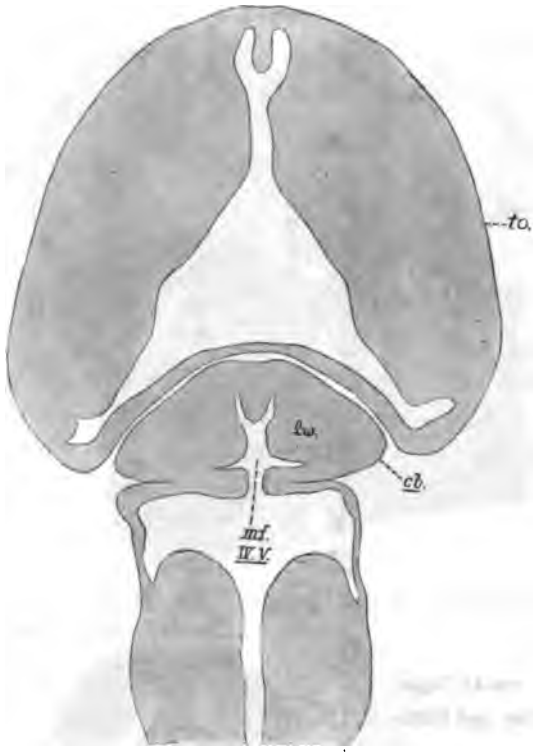


Fig. 19. Forellenembryo von 103 Tagen. Schnitt senkrecht zur Kleinhirn-Mittelhirnfalte (mittlere Partie). Vergr. 65.

Anzahl anderer Erscheinungen Hand in Hand, die für die definitive Gestaltung des Kleinhirns und seine Beziehungen zu den Nachbarorganen von Bedeutung sind. Ich kann mich auf eine nähere Auseinandersetzung derselben hier nicht einlassen und verweise zu eventueller Kenntnisnahme derselben auf die später erscheinende ausführlichere Arbeit. — Einzelne von diesen Vorgängen sind ohne weiteres aus den beigegebenen Abbildungen abzulesen und mache ich besonders auf die Entwickelung der Valvula cerebelli aufmerksam, wie sie aus einem Vergleich der Figuren 7, 10, 13 und 15 (*vcb*) hervorgeht.

Was endlich die Homologie des Teleostierkleinhirns mit dem Cerebellum der höheren Vertebraten anbetrifft, so haben mir meine Untersuchungen gezeigt, daß dieselben entwickelungsgeschichtlich durchaus gleichwertig sind. Die Hemisphären der höheren Wirbeltiere sind epigenetische Gebilde, die in früheren Entwickelungsphasen noch nicht begründet liegen.

2) Die histologische Entwickelung.

Eine zusammenhängende Darstellung der Histogenese des Kleinhirns ist mit wenigen Worten und ohne Zuhilfenahme zahlreicher

Digitized by Google

Abbildungen nicht ausführbar. Ich beschränke mich daher an dieser Stelle darauf, die wichtigsten Punkte meiner Untersuchungsresultate einzeln herauszuheben und dabei namentlich den Ursprung und die Bestimmung der superficiellen Körnerschicht, sowie die Fragen von allgemeiner Bedeutung für die Histogenese des Centralnervensystems zu berücksichtigen.

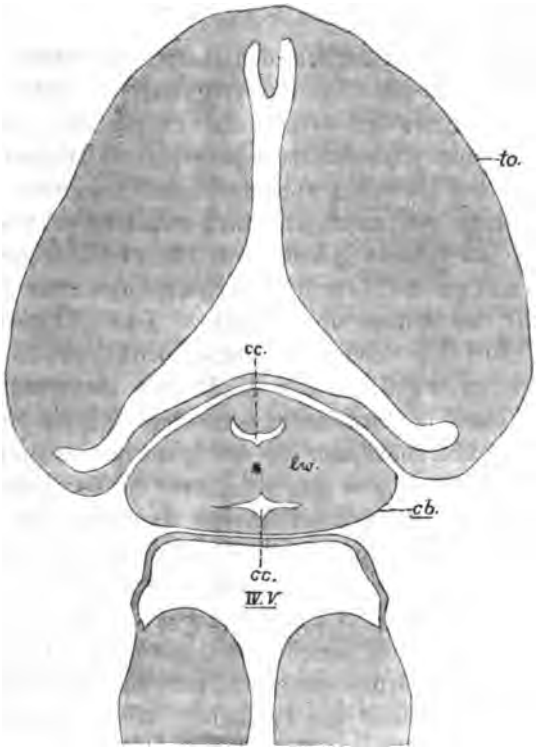


Fig. 20. Forellenembryo von 103 Tagen. Schnitt senkrecht zur Kleinhirn-Mittelhirnfalte (hintere-obere Partie). Vergr. 65.

1) Ein principieller Unterschied zwischen „Keimzellen" und Epithelzellen im Medullarrohr (im His'schen Sinne) ist nicht vorhanden. Die von His als Keimzellen bezeichneten Elemente sind nichts anderes als junge oder in Teilung begriffene Epithelzellen der ektodermalen Uranlage.

2) Erst von einem gewissen Zeitpunkt ab gehen aus diesen „Keimzellen" nicht mehr Epithelzellen, sondern eine Generation indifferenter Zellen hervor, die durch die Epithelschicht des Medullarrohrs peripherwärts hindurchwandern, um zwischen dieser und der Limitans externa sich abzulagern (Mantelzone).

3) Aus diesen indifferenten Zellen gehen später sowohl Nerven- als Gliazellen hervor. Die Zeit des Eintritts jener Metamorphose variirt in den verschiedenen Abschnitten des Centralnervensystems außerordentlich; am frühesten scheint sie im

Digitized by Google

Rückenmark zu beginnen. Im Kleinhirn ist noch nichts davon wahrzunehmen, wenn im Rückenmark die Differenzirung bereits weit vorgeschritten ist.

4) Die anfänglich den Hauptbestandteil des gesamten Medullarrohrs ausmachenden Epithelzellen bilden — jedenfalls in Bezug auf das Kleinhirn — nur ein transitorisch-embryonales (vielleicht auch phylogenetisch jüngeres) Stützgerüst. Die dem Binnenraum des Hirnrohrs zunächstliegenden werden zu Ependymzellen; nur diese bleiben im Kleinhirn zeitlebens erhalten, während die übrigen meist zu Grunde gehen. An ihre Stelle treten die aus den indifferenten Zellen hervorgegangenen Gliazellen, die nunmehr den Aufbau des definitiven Neurogliagerüstes übernehmen.

5) Die Elemente der transitorischen superficiellen Körnerschicht des Kleinhirns entstehen überall da, wo die typische Kleinhirnsubstanz in eine einfache Epithelschicht (Ependymzellen) übergeht, oder wo die ursprüngliche Epithelschicht erhalten und mit der Oberfläche des Kleinhirns in Verbindung bleibt. Solche Orte finden sich im Cerebellum der Knochenfische an dem Uebergange des Kleinhirns in das Velum medullare posterius (Fig. 9, 10 und 12*), in der Umgebung der Recessus laterales (Fig. 17 und 18 *rl*) und in der Deckplatte der Medianfurche (Fig. 17 und 18 *dp*), aus welcher sich später der Canalis cerebelli entwickelt. Von diesen Orten aus verbreiten sie sich durch Wanderung über die ganze Oberfläche des Kleinhirns (siehe in Fig. 18 die Richtung der Pfeile).

6) Die superficiellen Körner sind ebenfalls indifferente Zellen von genau der gleichen Natur wie die der Mantelzone. Auch aus ihnen gehen sowohl Nervenzellen als Gliazellen hervor. Sie treten von dem Augenblicke auf, wo die Zellproliferation in der ursprünglichen, der Membrana limitans anliegenden Keimschicht aus verschiedenen Gründen ins Stocken gerät. Solchergestalt repräsentiren sie einen Succurs indifferenter Zellen, deren Entstehungsweise und oberflächliche Lagerung durch die morphologische Entwickelung und voluminöse Entfaltung des Kleinhirns bedingt ist.

7) Das spätere Verschwinden der superficiellen Körnerschicht beruht auf einer allmählichen, centralwärts gerichteten Auswanderung der sie zusammensetzenden Elemente. Dieselben gesellen sich zu den indifferenten Zellen der Mantelzone und beteiligen sich mit diesen in durchaus gleicher Weise an der weiteren Differenzirung der Kleinhirnsubstanz.

8) Die superficielle Körnerschicht scheint mir von großer

Digitized by Google

Bedeutung für die Oberflächenausbildung des Kleinhirns, speciell für die Faltenbildung desselben zu sein. Dafür spricht der Umstand, daß diese Schicht in dem windungsreichen Kleinhirn höherer Vertebraten weit mächtiger entwickelt ist, als beispielsweise bei Fischen und Amphibien, wo das Cerebellum eine glatte Oberfläche besitzt.

9) Das gleichzeitige Verschwinden der superficiellen Körnerschicht und das Auftreten der Molecularschicht sind zwei vollständig von einander unabhängige, neben einanderhergehende Erscheinungen. Wahrscheinlich ist höchstens, daß etwa die sternförmigen Ganglienzellen und die radiär-faserigen Gliaelemente der Molecularschicht direct aus der oberflächlichen Körnerschicht abzuleiten sind.

10) Bei der fortschreitenden Differenzirung des Kleinhirns bleibt eine gewisse Anzahl indifferenter Zellen von der Metamorphose ausgeschlossen. Dieselben können sich von neuem durch Karyokinese vermehren und so das nötige Material an Nerven- und Gliazellen für den weiteren Aufbau des Kleinhirns bis zu seiner definitiven Ausbildung liefern. Vielleicht sind auf die dauernde Erhaltung eines gewissen Bestandes solcher indifferenter Zellen etwaige Regenerationserscheinungen im Centralnervensystem zurückzuführen.

11) Das gesamte Neurogliagerüst des Kleinhirns ist entwickelungsgeschichtlich auf die indifferenten Zellen und jenen Teil der ursprünglichen Epithelzellen des Medullarrohrs zurückzuführen, die als Ependymzellen erhalten bleiben; es ist also durchaus ektodermaler Abkunft. — Die wenigen Elemente bindegewebiger Natur, die mit den Blutgefäßen (und nur auf diesem Wege) in das Kleinhirn einwandern, finden nur in der Gefäßadventitia Verwendung.

Zürich, den 6. März 1894.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Seltene Abweichung (Schlingenbildung um die Vena cruralis) der Arteria profunda femoris.

Von Prof. T. Zaaijer in Leiden.

Mit 2 Abbildungen.

Erster Fall. (Fig. 1.)

Mein ehemaliger Schüler und jetziger College für Hautkrankheiten in Amsterdam, Dr. D. van Haren Noman, der auch die Güte hatte, nachstehende Abbildung zu verfertigen, fand die in Rede stehende Anomalie im hiesigen Präparirsaale an der Leiche eines jungen, erwachsenen Mannes (No. 12, Cursus 1877/8) an beiden Seiten. An

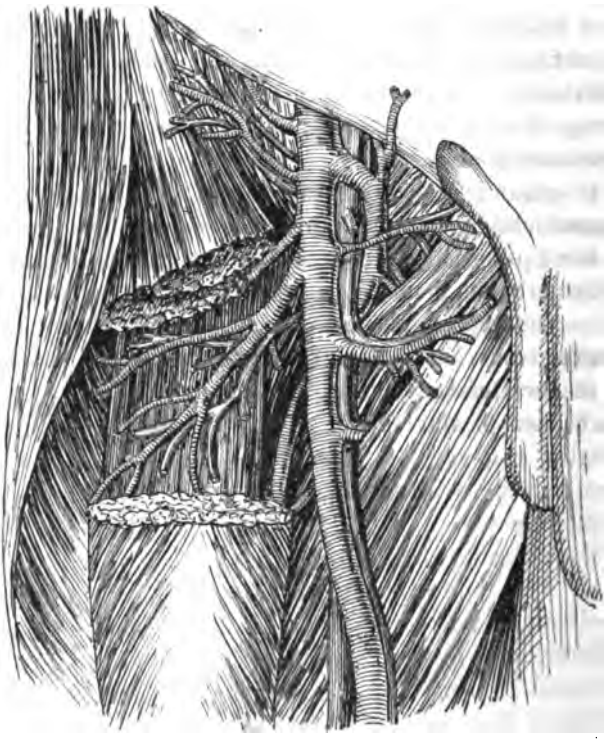


Fig. 1. Muskeln und Blutgefäße an der Vorderfläche der oberen Hälfte des rechten Oberschenkels eines erwachsenen Mannes (½ nat. Größe).

Digitized by Google

derselben Leiche fanden sich beiderseits drei Arteriae und zwei Venae renales vor.

Die Arteria cruralis, welche auf normale Weise unter dem Ligamentum Poupartii hervorkommt, spaltet sich sehr bald darauf in zwei Aeste. Der laterale, dickere Ast ist als die Fortsetzung des Pulsaderstammes zu betrachten; die an der medialen Seite entspringende, schwächere, abnorm verlaufende Pulsader stellt sich als die Arteria profunda femoris heraus.

Die Arteria cruralis bleibt im Anfange an der lateralen Seite der Vene und legt sich später auf normale Weise vor dieselbe.

Die folgenden Aeste wurden von ihr abgegeben:

1) die Arteria circumflexa ilei profunda, welche nahezu der Arteria profunda femoris gegenüber entspringt;

2) die Arteria circumflexa ilei superficialis, welche etwa 1 cm unterhalb der vorigen abgegeben wird;

3) zwei Arteriae pudendae externae;

4) die Arteria circumflexa femoris lateralis, in der Nähe der Einmündung der Vena saphena major in die Vena cruralis;

5) Muskeläste.

Die Arteria profunda femoris läuft in schiefer Richtung über die Schenkelvene weg nach innen, etwa 1 cm oberhalb der Einmündung der Vena saphena major; sie legt sich weiterhin an die mediale Seite der Vena cruralis, um bald hinter diesem Gefaß zu verschwinden und schließlich an der lateralen Seite der Arteria cruralis wieder hervorzutreten; sie schiebt sich nun zwischen den Musculus rectus cruris und den Vastus medius und löst sich bald in zwei Arteriae perforantes auf, welche sich an der dorsalen Fläche des Musculus adductor magnus auf normale Weise verhalten.

Sie bildet also eine 4—5 cm lange Schlinge um die Vena cruralis herum. Aus der medialen Seite dieser Schlinge kommen nun zwei Aeste hervor. Der erste Ast entspringt etwa 1,5 cm von der Ursprungsstelle der Arteria profunda femoris und steigt an der medialen Seite der Vena cruralis in nahezu verticaler Richtung hinauf; er spaltet sich eben unterhalb des Ligamentum Poupartii in zwei Nebenäste, von denen der dickere sich unter dem Cruralbogen zur Hinterfläche der Bauchwand wendet und sich daselbst als Arteria epigastrica inferior verhält; der schwächere Nebenast läuft über das Ligamentum Poupartii hin zur Vorderfläche der Bauchwand, um sich weiterhin als Arteria epigastrica superficialis zu verästeln.

Der zweite, mediale Ast der Schlinge entspringt nahezu 2 cm

Digitized by Google

weiter, etwa an der Stelle, wo der Profunda-Stamm sich hinter die Schenkelvene umzubiegen anfängt; dieser Ast läuft in schiefer Richtung nach unten und innen, verschwindet unter dem Musculus pectineus und verhält sich in seinem weiteren Laufe als Arteria circumflexa femoris medialis.

Der beschriebene Fall bietet also die folgenden Abweichungen dar:

1) die hohe Ursprungsstelle der Arteria profunda femoris fast unmittelbar unterhalb des Ligamentum Poupartii;

2) die Bildung einer Schlinge durch die Arteria profunda um die Vena cruralis herum;

3) den Ursprung aus der Arteria profunda eines gemeinschaftlichen Stammes für die Arteria epigastrica inferior und superficialis;

4) die Abgabe der Arteria circumflexa femoris lateralis durch die Arteria cruralis.

Zweiter Fall. (Fig. 2.)

Hier wurde die Anomalie an der Leiche einer 75-jährigen, an Apoplexie verstorbenen Frau (No. 15, Cursus 1891/2), und zwar nur an der rechten Seite beobachtet.

Das Verhalten der Vasa cruralia unmittelbar unterhalb des Ligamentum Poupartii ist normal. Die Arteria profunda femoris entspringt in einer Entfernung von 3,5 cm unterhalb des Ligamentum Poupartii aus der lateralen Seite der Arteria cruralis; sie bleibt anfänglich in dieser Lage, biegt sich aber, etwa 6 cm unterhalb des Schenkelbogens, medianwärts um, verläuft weiter in schiefer Richtung hinter der Arteria cruralis und schlägt sich, nahezu 8 cm unterhalb des Ligamentum Poupartii, über die Vena cruralis hin medianwärts um. Sie ist nun, über eine Strecke von etwa 2 cm, an der medialen Seite der genannten Ader zu verfolgen.

Während die Arteria profunda nun eine etwa 6 cm lange Schlinge um die Schenkelvene herum bildet, biegt sie sich schließlich lateralwärts um, verschwindet hinter dieser Vene, um sich weiter als eine normale Arteria profunda femoris in Rami perforantes aufzulösen.

Da die Leiche schlecht conservirt war und die Blutgefäße nicht injicirt waren, konnten die feineren Verästelungen nicht genau erforscht werden. Ich habe mich jedoch davon überzeugen können, daß die beiden Arteriae circumflexae femoris, welche auch auf der Abbildung angegeben sind, aus der Arteria profunda entsprangen, und daß die weiteren Aeste keine besonders zu erwähnenden Abweichungen darboten.

An der linken Seite zeigte die Arteria profunda femoris ein vollkommen normales Verhalten.

Digitized by Google

Dieser zweite Fall ist also ausschließlich durch den abnormen Verlauf der Arteria profunda femoris und durch die Schlingenbildung um die Vena cruralis charakterisirt, während die Arteria profunda sich

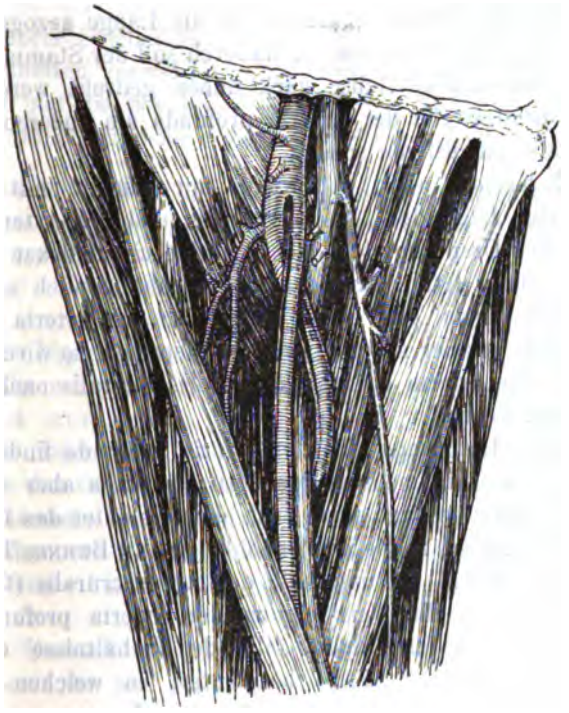


Fig. 2. Muskeln und Blutgefäße an der Vorderfläche der oberen Hälfte des rechten Oberschenkels einer 75-jährigen Frau (¼ nat. Größe).

erst hinter der Schenkelschlagader verborgen hatte. Der hohe Ursprung und die abnormen Verzweigungen fehlen hier.

Die Arteria profunda femoris zeigt in ihrem Verhalten sehr große und sehr mannigfaltige Schwankungen, welche sich in drei Gruppen verteilen lassen.

Erstens bietet ihre Ursprungsstelle aus dem Hauptstamme, d. h. die Seite des Stammes, aus welcher die Arteria profunda entspringt, sehr bedeutende Differenzen dar; — zweitens findet ihr Hervortreten auf sehr verschiedener Distanz unterhalb des Ligamentum Poupartii statt — und drittens zeigt ihre Astverteilung verhältnismäßig wenig Gleichmäßigkeit.

Digitized by Google

Die Angaben der Autoren über die Seite der Arteria cruralis, aus welcher die Arteria profunda femoris normal entspringen sollte, sind sehr verschieden. Bald wird die Innen-, bald die Hinter-, bald die Außenseite als normale Ursprungsstelle angegeben.

Hyrtl [1]) ist der Ansicht, daß bei starker Füllung der Gefäße durch Injection die Arteria profunda in die Länge gezogen und seitlich bogenförmig ausgebogen wird; dadurch soll der Stamm der Arteria cruralis um seine eigene Achse nach außen gedreht werden, so daß auch die Ursprungsstelle der Arteria profunda am äußeren Rande der Arteria cruralis aufzusitzen scheint.

Srb [2]) behauptet aber, und wie es mir scheint, mit Recht, daß die gegenseitige Lage der Arteria cruralis und der Arteria profunda femoris von der Ursprungsstelle der Arteriae circumflexae femoris abhängt. Jede dieser letztgenannten Arterien übt nämlich nach der betreffenden Seite einen Zug aus. Wenn also die Arteria circumflexa femoris medialis aus der Arteria cruralis entspringt, so wird die Arteria profunda von der Arteria circumflexa femoris lateralis nach außen gezogen und umgekehrt.

Die normale Ursprungsstelle der Arteria profunda findet sich 4 bis 5 cm unterhalb des Ligamentum Poupartii; sie kann aber sowohl nach oben als nach unten verlegt sein; nach oben bis unter das Ligamentum Poupartii und sogar bis in die Beckenhöhle (Allan Burns, Tiedemann), nach unten bis 10—11 cm unterhalb des Arcus cruralis (Quain).

Srb untersuchte die Verzweigung der Arteria profunda femoris an 100 Leichen und fand dabei folgende Verhältnisse vor: 1) Als normal wurden diejenigen Fälle betrachtet, in welchen die beiden Arteriae circumflexae femoris und die Rami perforantes von der Arteria profunda abgegeben wurden; dieser Befund kam an 124 Extremitäten vor; 2) ein selbständiger Ursprung der Arteria circumflexa femoris medialis aus der Arteria cruralis mit einem gemeinschaftlichen Stamme für die Arteria circumflexa femoris lateralis und die durchbohrenden Arterien zeigte sich an 41 Extremitäten; 3) ein selbständiger Ursprung der Arteria circumflexa femoris lateralis aus der Arteria cruralis mit einem gemeinschaftlichen Stamme für die Arteria circumflexa femoris medialis und die Rami perforantes fand sich an 26 Extremitäten vor; 4) ein selbständiger Ursprung eines Stammes für die Arteriae

1) Hyrtl, Handbuch der topographischen Anatomie, 4. Aufl., Bd. II, Wien, 1860, S. 453.

2) Srb, Ueber das Verhalten der Arteria profunda femoris, Oesterr. Zeitschr. f. prakt. Heilkunde, 1860, No. 1 u. 2, S. 13 des Sonderabdruckes.

Digitized by Google

perforantes mit einem Truncus communis für die beiden Arteriae circumflexae femoris wurde nur an 2 linken Extremitäten beobachtet; 5) ein selbständiger Ursprung aller drei Aeste (Arteria circumflexa femoris medialis und lateralis und Truncus pro Ramis perforantibus) kam schließlich an 7 Extremitäten vor.

Betreffs der drei genannten Gruppen von Abweichungen der Arteria profunda femoris beschränke ich mich auf das hier Mitgeteilte. Für weitere Einzelheiten verweise ich besonders auf die interessante Arbeit Srb's, weiter auf die bekannten Handbücher von Henle und Testut und auf eine diesbezügliche Arbeit von mir selbst [1]).

Die Mitteilungen über die hier in Rede stehende Abweichung der Arteria profunda femoris (die Schlingenbildung um die Vena cruralis) sind äußerst spärlich.

Mercier [2]) zeigte in 1836 der „Société anatomique de Paris" ein Präparat, an welchem die Arteria profunda femoris „à six lignes" unterhalb des Ligamentum Poupartii aus der vorderen Peripherie der Arteria cruralis entsprang; sie verlief in schiefer Richtung medianwärts über die Vena cruralis weg, gerade unterhalb der Einmündung der Vena saphena major, und begab sich weiterhin, die Vena cruralis umschlingend, zu den tiefer gelegenen Teilen des Oberschenkels, in welchen sie sich auf normale Weise verzweigte. Die beiden Arteriae pudendae externae wurden von der Arteria profunda abgegeben. Ein ähnlicher von Cruveilhier beobachteter Fall wird daselbst folgenderweise beschrieben:

„L'artère fémorale se divisait au niveau de l'arcade pubienne, la profonde naissait de son bord antérieur, qu'elle côtoyait dans une assez grande étendue, laissant la veine dehors; elle se plongeait ensuite dans la profondeur du membre pour se diviser comme à l'état normal."

Friedlowsky [3]) beschreibt einen Fall von abnormem Verlauf der Arteria profunda femoris, welcher mit unserem ersten Falle sehr große Aehnlichkeit zeigt. An einem linken männlichen Oberschenkel ging die Arteria profunda femoris, etwa 2,5 cm vom Poupart'schen Bande entfernt, von der inneren Peripherie der Arteria cruralis ab. Eine ganz kurze Strecke neben der Fortsetzung des Stammes verlaufend,

1) T. Zaaijer, De hooge oorprong der arteria profunda femoris. Nederlandsch Tijdschrift voor geneeskunde, 1865, 2. Afd., S. 241, Taf. IX.

2) Bulletins de la Société anatomique de Paris, 3. Série, Tome II, (2. Année), 1836, S. 107.

3) Friedlowsky, Ueber einen Fall von abnormem Verlauf der Arteria profunda femoris. Allg. Wien. med. Zeitung, 1867, No. 13, S. 102.

Digitized by Google

krümmte sie sich über die vordere Peripherie der Vena cruralis, ja sogar der Vena saphena major weg, um weiterhin in die Tiefe zu dringen und sich daselbst vollkommen normal zu verhalten.

Weitere Beobachtungen dieser Anomalie sind mir nicht bekannt geworden. Das Verhalten der Arteria profunda femoris ist wiederholten und sorgfältigen Forschungen unterzogen worden. Richet untersuchte 90, Viguerie 308, Quain 545 und Srb, wie oben gesagt, 200 Extremitäten in dieser Richtung und keiner dieser Forscher erwähnt einen Fall von Schlingenbildung um die Vena cruralis; es ist doch wohl nicht anzunehmen, daß man diese Anomalie mit Stillschweigen übergangen hätte, wenn sie zu Gesichte gekommen wäre.

Die zahlreichen anatomischen Handbücher aus früherer und späterer Zeit, welche ich zu Rate ziehen konnte, enthalten darüber nahezu nichts. Nur Henle [1]) erwähnt die oben mitgeteilten Fälle von Mercier, den auch Cruveilhier [2]) citirt, und von Cruveilhier, während Hyrtl [3]) die Beobachtung von Friedlowsky kurz bespricht. Weiter lesen wir bei Testut [4]): „Dans certains cas elle (la fémorale profonde) se détache de la face antérieure de la fémorale et croise superficiellement la veine pour gagner sa place habituelle".

Es ergiebt sich also, daß die Schlingenbildung der Arteria profunda femoris um die Schenkelvene jedenfalls zu den großen Seltenheiten zu rechnen ist. Es ist mir bis jetzt nicht gelungen, eine genetische Erklärung der beschriebenen Anomalien aufzufinden. Ihre hohe praktische Bedeutung aber hat mich veranlaßt, sie weiteren Kreisen bekannt zu machen.

Leiden, 5. März 1894.

---

1) Henle, Gefäßlehre. Braunschweig, 1868, S. 301.

2) Cruveilhier, Traité d'anatomie descriptive, 2. Ed., T. II, Paris, 1843, S. 724.

3) Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 11. Aufl., Wien, 1881, S. 1025.

4) Testut, Traité d'anatomie humaine, T. II, fasc. I, Angeiologie, Paris, 1890, S. 167.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Beiträge zur Kenntnis der polydactylen Hühnerrassen.

Von G. Grönberg,
Assistent am Zootomischen Institut der Universität zu Stockholm.

Mit 4 Abbildungen im Texte.

Vögel mit überzähligen Zehen sind, wie bekannt, sehr selten. Ich habe nur eine einzige Angabe, daß eine solche monströse Form wild angetroffen ist, gesehen [1]). Es kann deshalb überraschend erscheinen, daß wir unter unseren Hühnerrassen zwei, nämlich die Darking-Hühner und die Houdanen, haben, bei welchen Polydactylie als ein constanter Charakter vorkommt. Im Journal of Anat. and Phys. finden wir zwei Aufsätze von J. Cowper, in welchen dieser die Füße der Darkinghühner näher beschreibt. In dem ersten dieser beiden Aufsätze [2]) giebt er eine Beschreibung des bei dieser Rasse normalen fünfzehigen Fußes; in dem zweiten [3]) schildert er ein von ihm dissecirtes Exemplar von derselben Rasse, das mit 6 Zehen auf jedem Fuße versehen war. Was die fünfzehige Form betrifft, so haben wir es nach der Meinung Cowper's mit Atavismus zu thun. Er betrachtet nämlich die innere Zehe der Vögel als die zweite, und die Zehen, die gewöhnlich als II—IV bezeichnet worden, müssen nach ihm als III—V aufgefaßt werden. Die auf der inneren Seite auftretende überzählige Zehe sieht er als die verlorene erste an. Die sechszehige Form kann er natürlich nicht in derselben Weise erklären. Er giebt auch alle Gedanken auf Atavismus auf und bezeichnet diesen sechszehigen Fuß als „a monstrosity", was nun allerdings keine Erklärung ist.

Seitdem haben Howes und Hill in derselben Zeitschrift [4]) einen Aufsatz publicirt, in welchem sie einige neue Varietäten von fünfzehigen Füßen bei Darkinghühnern beschreiben. Diese unterscheiden sich von den von Cowper beschriebenen durch die Anzahl der Phalangen auf den beiden inneren Zehen.

Da diese Mitteilungen die einzigen sind, welche in der Litteratur

1) W. von Reichenau, Ein fünfzehiger Raubvogel. Kosmos, Bd. 7, 1880.
2) Journal of Anat. and Phys., Vol. XX, p. 593.
3) Journal of Anat. and Phys., Vol. XXIII, p. 242.
4) Journal of Anat. and Phys., Vol. XXVI, p. 395.

Digitized by Google

über diesen Gegenstand vorkommen, dürfte eine genauere, auch die Musculatur umfassende Untersuchung solcher Füße von allgemeinen Gesichtspunkten aus von Interesse sein. Außer solchen Füßen ausgewachsener Individuen habe ich auch Füße von Embryonen der Houdanrasse untersucht, um womöglich in dieser Weise eine Antwort auf die Frage von der wirklichen Natur dieser überzähligen Zehe zu erhalten.

Um mit dieser letzteren Untersuchung zu beginnen, so habe ich Schnittserien durch die hintere Extremität von Embryonen von 6, 7, 8 und 9 Tagen untersucht, ohne jedoch von diesen Serien wichtigere Resultate zu erhalten. Einige Thatsachen habe ich doch constatiren können. So wird nur ein einziges Metatarsale für die beiden inneren Zehen angelegt. Das Metatarsale des erwachsenen Tieres ist gar nicht, wie man vermuten könnte, durch die Zusammenschmelzung zwei verschiedener Knochen entstanden, sondern entspricht sicher nur dem Metatarsale I der gewöhnlichen vierzehigen Hühner. Weiter fand ich auch bei diesen Embryonen die Anlage des Metatarsale V, welches auch von Embryonen anderer Vögel wohl bekannt ist. Schon das Vorkommen dieses Rudiments ist ein vollständiger Beweis dafür, daß die drei äußeren Zehen der zweiten bis vierten Zehe der vierzehigen Hühner entsprechen, ein Beweis, der von der Uebereinstimmung zwischen ihnen bei den erwachsenen Tieren vollauf bestätigt wird.

Ich gehe jetzt zu meinen Untersuchungen der erwachsenen Tiere über. Das Material, welches zu meiner Verfügung stand, war folgendes.

1) Die Füße eines jüngeren Individuums von unbekannter Rasse. Nach Angabe von Prof. Leche, durch welchen ich sie erhalten habe, wich das Aeußere dieser Hühner nur durch die fünfzehigen Füße von der hier im Lande gewöhnlichen Hühnerrasse ab. Ich glaube darum, daß wir hier mit einer Mischung von gewöhnlichen, sog. Bauernhühnern und Houdanen oder Darkinghühnern zu thun haben, wahrscheinlich das erstere, weil die letzteren hier recht selten sind. Dieses Exemplar wird im Folgenden als Exemplar A bezeichnet.

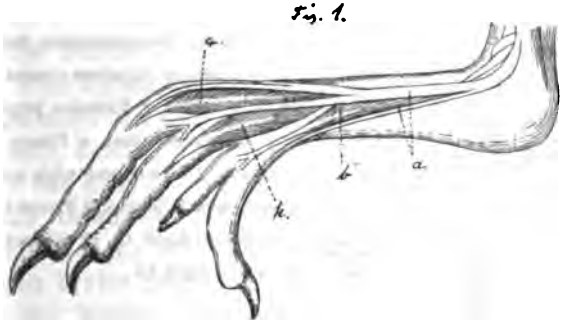
2) Ein erwachsenes Individuum der Halbhoudanrasse, mit den für die Houdanen charakteristischen fünf Zehen. Dieses Exemplar habe ich mir von einem größeren Hühnerhof in der Nähe von Stockholm verschafft. Daß ich eine solche gemischte Rasse und nicht eine echte Houdane untersucht, was wohl aus gewissen Gesichtspunkten besser gewesen sein würde, hat seine Ursache in der Schwierigkeit, Individuen von reiner Houdanrasse zu erhalten. Indessen will ich als eine Eigentümlichkeit erwähnen, daß alle Individuen der Halbhoudanrasse, welche ich an dem genannten Hühnerhofe sah — und ich untersuchte viele, um die Phalangen der Zehen zu zählen — mit fünf Zehen versehen

Digitized by Google

waren. Gerade weil dieser Polydactylismus so constant vererbt wird, auch bei Kreuzung mit anderen Rassen, glaube ich, daß wir es auch beim Exemplar A mit Einmischung einer fünfzehigen Rasse und nicht mit spontaner Variation zu thun haben. — Dieses jetzt erwähnte Exemplar wollen wir im Folgenden B nennen.

Um die verschiedenen Zehen bequemer bezeichnen zu können, wollen wir die innere Zehe x und die vier äußeren I, II, III und IV nennen, ohne damit über die richtige Deutung der verschiedenen Zehen etwas gesagt zu haben.

Die Exemplare A und B hatten beide die Zehen II—IV im Aeußeren vollkommen normal, oder mit anderen Worten, die erwähnten Zehen waren den entsprechenden Zehen bei gewöhnlichen vierzehigen Hühnern vollkommen gleich. Am Exemplare A hatte die Zehe x vier Phalangen und die Zehe I drei; an B dagegen x drei und I zwei Phalangen. Sowohl an A als an B articuliren die Knochen dieser beiden Zehen mit einem und demselben Metatarsale, welches in allem Wesentlichen dem Metatarsale I bei gewöhnlichen Hühnern gleicht. Am Exemplar A steht die Zehe I mit dem distalen Ende des Metatarsale in Verbindung, während die Zehe x eine lateral gelegene Gelenkfläche hat. Beim Exemplar B hat sowohl die Zehe x als die Zehe I schräg gestellte Gelenkflächen, welche beide einen gleich großen Teil der distalen Enden des Metatarsale einnehmen. Beide Zehen hatten wohlentwickelte Krallen. Am Exemplar A sind sie weiter proximalwärts gerückt als die Zehe I bei gewöhnlichen Hühnern. Der Abstand des distalen Endes des inneren Metatarsale zum distalen Ende der vereinigten Tarso-Metatarsalia II—IV verhält sich zur Länge der genannten Tarso-Metatarsalia wie 1 : 3, während dasselbe Verhältnis beim Exemplare B 1:4 ist. Die innere der beiden Zehen ist an den beiden Exemplaren



Die Fußmusculatur am Exemplar A.
Fig. 1. Streckmuskeln des rechten Fußes.

Digitized by Google

Fig. 2.

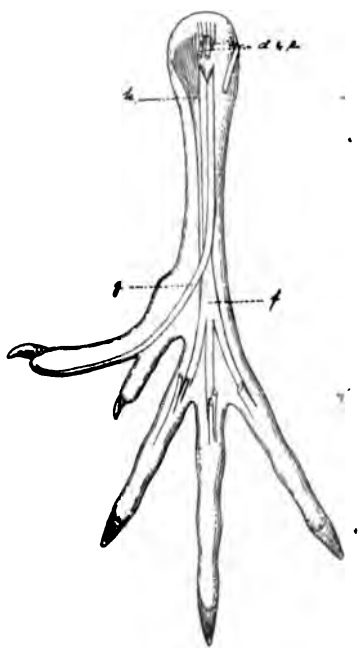


Fig. 3.

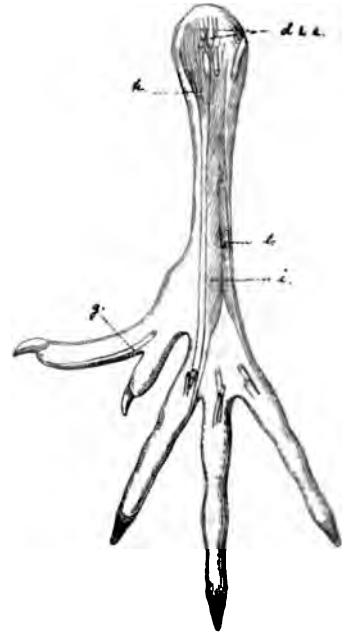


Fig. 4.

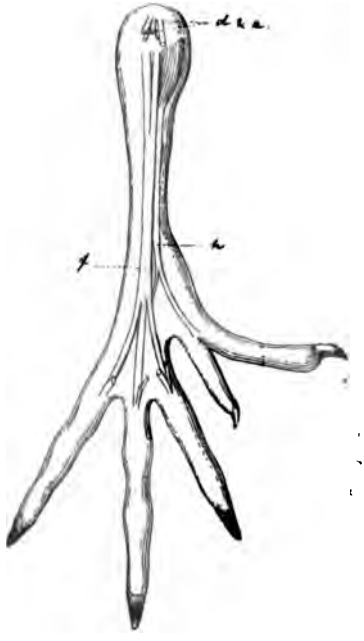


Fig. 2. Beugemuskeln des rechten Fußes. Mittlere Schicht, die oberflächlichste ist entfernt.

Fig. 3. Beugemuskeln desselben Fußes. Tiefste Schicht.

Fig. 4. Beugemuskeln des linken Fußes.

a Extensor digitorum communis, *b* Extensor hallucis brevis, *c* Extensor proprius digiti III, *d* Flexor perforatus, *e* Flexor perforatus et perforans, *f* Flexor profundus seu perforans, *g* Flexor hallucis longus, *h* Flexor hallucis brevis, *i* Adductor digiti II, *k* Abductor digiti II, *l* Abductor digiti IV.

Digitized by Google

bedeutend größer als die äußere, nicht nur was die Länge betrifft — eine Thatsache, die teilweise in der Anzahl der Phalangen ihre Ursache hat, — sie ist auch bedeutend dicker und in jeder Hinsicht stärker.

Bei meinen Untersuchungen von der Musculatur wurde ich sogleich durch den Umstand frappirt, daß die Flexoren, wie wir bald sehen werden, am rechten und linken Fuß sich nicht gleich verhalten.

Die zwei äußeren Zehen sind immer mit den normalen Muskeln versehen. Die Zehe II ist dagegen, wie ich bald zeigen werde, von den Umbildungen, welchen die Musculatur durch die auftretende Extrazehe unterworfen ist, sehr eigentümlich verändert worden.

Ich werde jetzt die Musculatur der beiden von mir untersuchten Exemplare näher beschreiben und beginne mit dem rechten Fuße des Exemplares A. An diesem bemerken wir, daß die Sehne des Musculus extensor hallucis brevis sowohl zur Zehe I, als zur Zehe x geht. Die Zehe x hat außerdem noch eine Strecksehne, nämlich eine Sehne vom Musculus extensor digitorum communis. Die Muskeln der Biegseite sind wo möglich noch eigentümlicher. Die Sehne des Musc. flexor hallucis longus geht nicht, wie man erwarten könnte, zu der Zehe I, sondern zu x, und Musculus flexor hallucis brevis geht zu keiner dieser beiden Zehen, sondern zur Zehe II.

Der linke Fuß an dem Exemplar A verhält sich, was die Streckmuskeln betrifft, wie der rechte. Die Muskeln der Beugeseite weichen dagegen etwas ab. So ist kein Musc. flexor hallucis longus vorhanden, und Musc. flexor hallucis brevis sendet teils eine Sehne zu den Zehen I und x, welche sich verbreitert und auf den gemeinsamen Teil dieser Zehen befestigt (siehe Fig. 4), teils sendet er eine kleinere Sehne zur zweiten Zehe. Der linke Fuß bildet also einen Uebergang zwischen dem normalen Fuße, welchen wir bei gewöhnlichen vierzehigen Hühnern haben, und dem eben beschriebenen rechten Fuße.

Auch am Exemplar B sind, wie erwähnt, die beiden Füße einander ungleich. Die Streckseite ist jedoch an beiden Füßen gleich, weicht aber etwas vom Verhalten beim Exemplar A ab. Wohl geht die Sehne des Musc. extensor digitorum communis wie bei A zur Zehe x, aber Musc. extensor hallucis brevis geht nicht wie bei A zu beiden Zehen, sondern nur zur Zehe I.

Was die Beugeseite betrifft, so teilt sich die Sehne von Musc. flexor hallucis longus und geht sowohl zur Zehe I als zu x. Musc. flexor hallucis brevis geht am rechten Fuße nur zur Zehe I, während am linken der Muskel sich wie am linken Fuß des Exemplares A verhält.

Um die Variationen in der Musculatur, welche bei diesen vier

Digitized by Google

untersuchten Füßen vorkommen, anschaulich zu machen und sie mit dem Verhalten bei normalen vierzehigen Hühnern leichter vergleichen zu können, habe ich die beifolgende Tabelle aufgestellt. Aus dieser

Tabelle über die Muskeln der verschiedenen Zehen.

	x.	I.	II.	III.	IV.
Die normale vierzehige Form.		Extensor hallucis brevis. Flexor hallucis longus. Flexor hallucis brevis.	Extensor digitorum comm. Flexor perforatus. Flexor perforatus et perforans. Flexor profundus seu perforans. Adductor digiti II. Abductor digiti II.	Extensor digitorum comm. Extensor proprius digiti III. Flexor perforatus. Flexor perforatus et perforans. Flexor profundus seu perforans. Flexor brevis digiti III.	Extensor digitorum comm. Extensor brevis digiti IV. Flexor perforatus. Flexor profundus seu perforans. Abductor digiti IV.
Exemplar A, rechter Fuß.	*Extensor digitorum comm.* *Extensor hallucis brevis.* Flexor hallucis longus.		Wie bei der normalen Form, außerdem *Flexor hallucis brevis.*	Wie bei der normalen Form.	Wie bei der normalen Form.
Exemplar A, linker Fuß.	*Extensor digitorum comm.* *Extensor hallucis brevis.* *Flexor hallucis brevis.*		Wie bei der normalen Form, außerdem *Flexor hallucis brevis.*	Wie bei der normalen Form.	Wie bei der normalen Form.
Exemplar B, rechter Fuß.	*Extensor digitorum comm.* *Flexor hallucis longus.*	Extensor hallucis brevis. Flexor hallucis brevis.	Wie bei der normalen Form.	Wie bei der normalen Form.	Wie bei der normalen Form.
Exemplar B, linker Fuß.	*Extensor digitorum comm.* *Flexor hallucis longus.* *Flexor hallucis brevis.*	Extensor hallucis brevis.	Wie bei der normalen Form, außerdem *Flexor hallucis brevis.*	Wie bei der normalen Form.	Wie bei der normalen Form.

geht deutlich hervor, daß die Variationen so viele und einander so verschieden sind, daß keine sicheren Schlußfolgerungen in Bezug auf die Natur der überzähligen Zehe gemacht werden können. Um ein sicheres Resultat zu bekommen, ist es notwendig, ein viel größeres Material zu untersuchen. Indessen scheinen mir die erwähnten Verhält-

Digitized by Google

nisse die Ansicht Howes' und Hill's zu bestätigen, daß wir es nämlich hier mit einer Verdoppelung der ersten Zehe zu thun haben. Zur Vergleichung habe ich die Fußmusculatur bei Hunden mit doppelten Innenzehen an den Hinterfüßen untersucht und Verhältnisse gefunden, die denjenigen bei diesen polydactylen Hühnern sehr wohl entsprechen. Auch bei ihnen gingen nämlich die Muskeln, welche bei normalen Formen zur ersten Zehe gehen, zu den beiden Innenzehen oder zu einer von ihnen. Auch bei Menschen mit doppelten Daumen begegnen uns gleiche Verhältnisse [1]).

Wir finden also, daß wir entgegen der Ansicht Cowper's jeden Gedanken auf Atavismus aufgeben müssen und mit Howes und Hill die überzählige Zehe als durch eine Verdoppelung der Zehe I entstanden zu betrachten haben. Wie ist denn aber die sechszehige Form, welche Cowper beschrieben und abgebildet hat, zu deuten? Auch für diese dürfte wohl eine gleiche Erklärung gelten. Wir haben es nämlich hier mit einem Falle zu thun, welcher mit dem von Boas bei polydactylen Pferden und Schweinen beschriebenen ganz identisch ist. Nach Boas ist nämlich die Polydactylie bei Pferden und Schweinen am öftesten nur eine unvollständige Doppelbildung des ganzen Fußes, indem an der inneren Seite des Fußes ein mehr oder minder vollständiges Spiegelbild desselben entsteht [2]). So finden wir der ersten Zehe am nächsten eine Zehe, die durch ihre zwei Phalangen und ihre Größe an dieselbe vollständig erinnert. Beide stehen mit demselben Metatarsale in Articulation. Darauf folgt als die innerste eine Zehe, die wohl kleiner als die Zehe II ist, aber doch durch die Anzahl der Phalangen an diese erinnert. Die unvollständige Verdoppelung des Fußes ist also hier auf die erste und zweite Zehe beschränkt. Wir haben hier einen Fall, der stark an das von Boas [3]) beschriebene, mit überzähligen Zehen versehene Schwein erinnert. Eine Verschiedenheit ist jedoch, daß bei diesem die innere Zehe des normalen Fußes (die Zehe II) nicht verdoppelt ist. Die Ebene, durch welche man sich den polydactylen Fuß in zwei relativ symmetrische Teile, Bild und Spiegelbild, geteilt denken kann, geht beim Schweine durch die innere Zehe des nor-

1) Vergleiche B. C. A. Windle, The Occurrence of an additional Phalanx in the human Pollex., in Journal of Anat. u. Phys., Vol. XXVI, p. 100.

2) Bemerkenswert ist, daß in allen bisher bekannten Fällen eine solche Verdoppelung nur an der Radial- resp. Tibialseite, nie an der Ulnar- resp. Fibularseite auftritt.

3) J. E. V. Boas, Bidrag til Opfattelsen af Polydactyli hos Pattedyrene. Videnskap. Middel. fra den Naturh. Forening i Kjöbenhavn 1883.

Digitized by Google

malen Fußes, bei dem von COWPER beschriebenen Huhn zwischen der inneren Zehe und ihrem Spiegelbild.

Ist diese Auffassung, daß wir es hier mit einer unvollständigen Doppelbildung des ganzen Fußes zu thun haben, richtig, so kommt natürlich auch die 5-zehige Form in ein ganz anderes Licht. Nichts hindert uns, nämlich diese aus demselben Gesichtspunkte zu betrachten, wenn die Doppelbildung auch nicht so vollständig ist, indem sie auf eine Zehe beschränkt ist. Wir haben hier also nur ungleiche Grade derselben Erscheinung, und das Auftreten 7-zehiger Formen darf, wenn meine Ansicht richtig ist, uns nicht überraschen. Die Untersuchung der Musculatur einer 6-zehigen oder einer möglich in Zukunft angetroffenen 7-zehigen Form würde mit Sicherheit sehr interessante Resultate liefern.

Stockholm, im März 1894.

Anatomische Gesellschaft.

Die achte Versammlung der Gesellschaft fand vom 13.—16. Mai in Straßburg statt. Anwesend waren über neunzig Mitglieder und Gäste. Außer Deutschland und Oesterreich waren vertreten: Schweiz, Belgien, Schweden, Norwegen, Italien, Ungarn, Rußland, Nord-Amerika.

Die Nomenclatur-Commission tagte am Sonntag, den 13., und Mittwoch, den 16. Mai.

Sonntag Abend von 8 Uhr an fand die gegenseitige Begrüßung und Erledigung von Geschäften seitens des Vorstandes, besonders des Schriftführers, statt.

Die erste Sitzung, Montag, den 14., Vorm. 9—1 Uhr, wurde durch eine Ansprache des ersten Vorsitzenden, Herrn TOLDT, eröffnet, in welcher u. a. Mitteilung über das stetige Wachsen der Gesellschaft — die jetzt 277 Mitglieder zählt — gemacht wurde.

Herr SCHWALBE erstattete sodann das Referat „über die Theorien der Dentition". — Es folgten Vorträge: 1) Herr VON KOELLIKER: a) über den Fornix longus (FOREL) und die Beziehungen desselben zum Marke des Gyrus fornicatus durch Fasern, die den Balken durchbrechen; b) über das genauere Verhalten der Tractus olfactorii; c) über die Striae acusticae des Menschen. 2) Herr EDINGER: über die Faserung aus dem Corpus striatum (experimentell und vergleichend-anatomisch untersucht). Discussion: Herren VON KOELLIKER, EDINGER. 3) bis

Digitized by Google

6) die Herren Kopsch, H. Virchow, Sobotta, Ziegenhagen über Salmoniden-Entwickelung, und zwar Herr Kopsch: Oberflächenbilder zur Salmoniden-Entwickelung, Formen und Maße; Herr H. Virchow: Dottersyncytium und Keimhautrand der Salmoniden; Herr Sobotta: Mesoderm, Herz-, Gefäß- und Blutbildung bei Salmoniden; Herr Ziegenhagen (Gast): Gefäßsystem bei Salmonidenembryonen.

In der zweiten Sitzung, Montag Nachmittag von 3—5 Uhr, fand zunächst die Discussion über die vier Vorträge betreffend die Salmoniden-Entwickelung statt, an der sich die Herren H. E. Ziegler, H. H. Field, Rabl, Sobotta und H. Virchow beteiligten. Vorträge hielten dann 1) Herr Guldberg: temporäre Hinterflosse bei Delphinenembryonen; 2) Herr Pfitzner: ein Fall von symmetrischer Doppelbildung an der 5. Zehe des Menschen nebst Bemerkungen über die angebliche Rückbildung dieser Zehe; 3) Herr Tornier: a) über die Entstehung der Gelenkformen, b) ein biophyletisches Entwickelungsgesetz; 4) Herr Stieda: Vergleich der Extremitätenarterien; 5) Herr Röse: Zahnentwickelung.

Die dritte Sitzung, Dienstag Vorm. von 9—1 Uhr, begann mit dem Referate K. v. Bardeleben's über Hand und Fuß. — Vorträge hielten 1) Herr O. Schultze: a) über die unbedingte Abhängigkeit normaler organischer Gestaltung von der Wirkung der Schwerkraft, b) über die durch wechselnde Schwerwirkung auf das in Furchung stehende Ei des Frosches ermöglichte Erzeugung lebender Doppelbildungen; 2) Herr Heinr. E. Ziegler-Freiburg (Gast): Furchung unter Pressung. An diese Vorträge schloß sich eine außerordentlich lebhafte Debatte, in der das Wort nahmen die Herren Roux, H. Virchow, Keibel, Kopsch, Spuler, Nussbaum, Strasser, M. Heidenhain, Rabl, Stöhr, sowie die beiden Vortragenden. — Es folgte 3) Herr His: über Rückenfurche und Primitivrinne bei Selachiern; 4) Herr Keibel: Entstehung des Mesoderms beim Schaf; 5) Herr R. Burckhardt: über den Bauplan des Vertebratengehirns.

In der vierten Sitzung, Dienstag Nachm. von 3—5 Uhr, sprachen 1) Herr Rabl: a) über die Herkunft des Dentinkeims in den Placoidschuppen und den Zähnen der Selachier (gegen Klaatsch), b) über den Bau und die Entwickelung des Auges der Wirbeltiere. Eine schriftliche Entgegnung des in Neapel befindlichen Herrn Klaatsch gegen die in dem ersten Vortrage des Herrn Rabl geäußerten Anschauungen wird vorgelegt (und soll in den Verhandlungen abgedruckt werden); ferner discutirten hierzu die Herren Keibel und Röse. 2) Herr Rüdinger machte drei Mitteilungen: a) über die Entwickelung des Glaskörpers (Discussion: Herr H. Virchow), b) über den Unter-

Digitized by Google

schied zwischen der Großhirn-Oberfläche beim Manne und beim Weibe, c) Verhältnis des Gehirngewichts zum Körpergewicht bei Hunden verschiedenen Alters und verschiedener Rassen; 3) Herr NUSSBAUM: Nerv und Muskel (Discussion: Herren GOEPPERT, RÜDINGER, NUSSBAUM); 4) zeigte Herr W. KRAUSE ein Mikroskop aus Aluminium vor.

Die fünfte Sitzung, Mittwoch Vorm. von 9—1 Uhr, wurde durch folgende Vorträge ausgefüllt: 1) Herr LEBOUCQ: Verschiedenes über Wirbel und Rippen; 2) Herr SCHAPER: Entwickelung des Kleinhirns bei Knochenfischen; 3) Herr DARVAS: das Nervensystem eines Anencephalus, verglichen mit dem eines Neugeborenen (Discussion: Herr VON KOELLIKER und der Vortragende); 4) Herr STUDNIČKA: Zur Geschichte des Cortex cerebri (Discussion zwischen dem Vortragenden und Herrn R. BURCKHARDT); 5) Herr KOLLMANN: a) Levator ani und Coccygeus bei geschwänzten Affen und Anthropoiden, b) Pygmäen während der neolithischen Periode in Europa (Discussion: die Herren PFITZNER, O. SCHULTZE, KOLLMANN, RÜDINGER); 6) Herr MERKEL: Zur Kenntnis der Wachstumsvorgänge im Foetalleben; 7) Herr TOLDT: die Formbildung des Blinddarmes; 8) Herr VAN DER STRICHT: Origine des parties constituantes de la figure achromatique dans l'ovule de Thysanozoon brochii (Discussion: Herr R. FICK und der Vortragende); 9) Herr TELLYESNICZKY: SERTOLI'sche Zellen und EBNER'sche Spermatoblasten; 10) Herr H. HOYER jun.: Anwendung des Formalin (Discussion: Herren TORNIER, STIEDA, TOLDT, WALDEYER).

Wegen Mangels an Zeit kamen nicht mehr zum Wort: K. v. BARDELEBEN: Der Praefrontale und andere Periorbitalknochen des Menschen; Herr KEIBEL: Entwickelung der Harnblase des Menschen; Primitivstreif des Schweines; Zur Plattenmodellirmethode. — Seinen Vortrag über Encephalomerie zog zurück Herr ZIMMERMANN.

Die sechste Sitzung, Mittwoch Nachm. von 3—5 Uhr, war für geschäftliche Angelegenheiten bestimmt. Zunächst wurde über den von Herrn BENEKE in Braunschweig eingegangenen Antrag beraten, eine Central-Sammlung mikroskopischer Präparate zu errichten. Außer den Referenten Herren HIS und MERKEL sprachen eine große Reihe von Mitgliedern. Endgiltige Beschlußfassung wurde ausgesetzt. — Nach Erledigung der Kassen- und Rechnungsangelegenheiten fand die Wahl des Vorstandes für die nächste vierjährige Periode vom 1. Januar 1895 bis Ende 1898 statt. Der jetzige Vorstand hatte nämlich vorher beschlossen, den Wechsel des Vorsitzes fortan nicht mehr bei Beginn einer Versammlung, sondern schon am 1. Januar eintreten zu lassen.

Zunächst wurde auf einen aus der Mitte der Versammlung er-

Digitized by Google

folgten Vorschlag Herr Albert von Koelliker zum ständigen Ehren-Vorsitzenden der Gesellschaft mit Sitz und Stimme im Vorstande durch Acclamation gewählt.

Bei der Wahl von vier Vorsitzenden erhielten im ersten Wahlgange die absolute Majorität die Herren Merkel, von Kupffer, Waldeyer, — es folgten nach der Anzahl der Stimmen die Herren Schwalbe und Flemming.

In der engeren Wahl zwischen den beiden genannten erhielt Herr Schwalbe die Mehrheit. Die anwesenden Herren Merkel, Waldeyer und Schwalbe nahmen die Wahl an. Auch Herr von Kupffer hat inzwischen die Annahme erklärt.

Zum Schriftführer wurde wiederum der Unterzeichnete durch Acclamation gewählt, welcher die Wahl gleichfalls dankend annahm.

Der Vorstand hat für 1895 Basel als Versammlungsort in Aussicht genommen. Als Zeit wurde wiederum, wie im vorigen Jahre, Mitte April bestimmt (16.—19.), in der Hoffnung, daß nicht wieder eine Verlegung statthaben müsse, wie sie diesmal in Hinsicht auf den Congreß in Rom als zweckmäßig erachtet wurde.

Ein weiterer Vorstandsbeschluß lautet:

Die Anmeldung von Vorträgen und Demonstrationen für die Versammlungen muß spätestens 8 Tage vor Beginn der letzteren erfolgen, widrigenfalls ein Anspruch, auf die Tagesordnung gesetzt zu werden, nicht erhoben werden kann.

Demonstrationen fanden außer den zu den Vorträgen gehörigen noch statt seitens der Herren: von Koelliker: Gehirnpräparate nach Golgi, Nerven der Nebennieren; Kallius: Retinapräparate; Nussbaum: Entwickelung und Morphologie des Oberschenkels; Thilenius: a) Embryonale Sesambeine, b) überzählige Carpalia bei menschlichen Embryonen; Strasser: Modell zum Studium der Gelenkbewegungen; Stilling (Straßburg): Gehirnfaserpräparate; H. H. Field: Einbettung u. a.

Am Dienstag Abend fand das gemeinschaftliche Essen, an dem über 60 Personen — darunter die Vertreter der Regierung, der Stadt und der Universität Straßburg — teilnahmen, statt. Am Donnerstag beschloß ein Ausflug in die Vogesen unter Führung der Straßburger Collegen die Versammlung.

Der ausführliche Bericht über die Straßburger Versammlung wird sobald wie möglich erscheinen, als 8. Heft der „Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft".

Digitized by Google

In die Gesellschaft eingetreten sind die Herren Doctoren Freihert von Künsberg und E. Villiger in Basel, Haecker in Freiburg i. B., Darvas und Tellyesniczky in Budapest, H. Hoyer jun. in Straßburg i. E., Spuler in Erlangen, Prof. Grützner in Tübingen, Prosector Dante Bertelli in Pisa, Prof. Carlo Giacomini in Turin, F. K. Studnička in Prag, Schaper in Zürich, Stoss in München.

Jahresbeiträge (5 M.) zahlten die Herren Tuckerman, Burckhardt, Pfitzner, Mehnert (93, 94), Freiherr von Künsberg, Studnička, Van Bambeke (92—94), Van der Stricht, Leboucq, Guldberg (93, 94), Kallius, Goeppert (93, 94), Maurer (95, 96), Kopsch, Sussdorf (93, 94), Villiger, Thilenius, O. Schultze (92—94), Haecker, von Koelliker (93, 94), Toldt (93, 94), Schaper, Strahl (95, 96), Wagener (95, 96), Stoss, von Recklinghausen (93, 94), Killian (93, 94), Darvas, Tellyesniczky, Romiti, Mollier, Zahn (93, 94), H. Hoyer jun., Rückert, Spuler, Grützner, von Lesshaft (94, 95), von Tschaussow.

Ihre Beiträge haben durch Zahlung von 50 bez. 60 M. abgelöst die Herren M. Heidenhain, H. H. Field (60 M.) und Riese.

Der Schriftführer:
Karl von Bardeleben.

Der auf der Straßburger Versammlung der Anatomischen Gesellschaft gegebenen Anregung gern Folge leistend, erklärt sich der Herausgeber des Anzeigers im Einverständnis mit der Verlagshandlung bereit, Wünsche betreffend wissenschaftliches Material (Nachfrage und Angebot) seitens der Herren Collegen an dieser Stelle zu veröffentlichen.

Ferner wird versuchsweise ein „Briefkasten der Redaction" eingerichtet werden.

Personalia.

Jena. Prof. R. Semon hat seine Stellung als Assistent an der anatomischen Anstalt aufgegeben. An seine Stelle sind die Doctoren Braus und Drüner getreten.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 11. Juni 1894. **No. 17.**

Inhalt: **Aufsätze.** Pipin Löhr, Ueber den Sulcus praeauricularis des Darmbeins und ähnliche Furchen anderer Knochen. Mit 7 Abbildungen. S. 521—536. — H. Rabl-Rückhard, Das Vorderhirn der Cranioten. Mit 16 Abbildungen. S. 536—547. — J. E. S. Moore, On the Germinal Blastema and the Nature of the so-called "Reduction Division" in the cartilaginous Fishes. With 4 Figures. S. 547—552. — **Personalia.** S. 553.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den Sulcus praeauricularis des Darmbeins und ähnliche Furchen anderer Knochen.

[Aus dem Anatomischen Institut zu Königsberg i. Pr.]

Von Dr. Pipin Löhr,

Assistent am Anatomischen Institut zu Königsberg i. Pr.

Mit 7 Abbildungen [1]).

Im Jahre 1866 hat Zaaijer (1) in Leiden zum ersten Mal in einer Abhandlung über die Form des Beckens javanischer Frauen eine Furche beschrieben, die vor der Superficies auricularis des Darmbeins liegt. Er gab ihr den Namen Sulcus praeauricularis. Die Furche ist bis

1) Entgegen der Absicht des Verfassers sind von der zinkographischen Anstalt die Figuren auf $^3/_4$ der Zeichnung verkleinert worden; die wesentlichen Züge der Zeichnung haben durch die Reproduction leider an Deutlichkeit verloren.

Digitized by Google

jetzt von den Autoren wenig berücksichtigt worden. Dennoch haben einige Forscher bei Beschreibungen von Rassenbecken ihre Aufmerksamkeit auf die Furche gerichtet und ihre Existenz in einer großen Zahl der verschiedensten Becken bestätigen können. Bei dieser Gelegenheit sind zwei Streitfragen aufgetaucht:

1) Inwieweit ist dieser Sulcus als Rassenmerkmal zu verwerten?

2) Welche Bedeutung hat dieser Sulcus?

Ich stellte mir die Aufgabe, an dem Knochenmaterial des hiesigen Anatomischen Institutes den Sulcus praeauricularis zu studiren, den Streitfragen näher zu treten und mir ein Urteil darüber zu bilden.

Ich gebe im Folgenden zuerst eine Litteraturübersicht, damit die Differenzen in den Meinungen der Autoren schärfer hervortreten, und schließe daran die Ergebnisse meiner eigenen Untersuchungen.

Der Erste, der die Furche beschrieben hat, war, wie oben erwähnt, Zaaijer. Er fand bei seinen Beckenuntersuchungen eine Furche am Vorderrande der ohrförmigen Gelenkfläche des Darmbeins. In einigen Fällen begleitete die Furche den ganzen Vorderrand, in den meisten jedoch nur den unter der Linea terminalis gelegenen Teil des Vorderrandes der Gelenkfläche. Der Sulcus praeauricularis zeigte in Bezug auf Breite und Tiefe die größten Verschiedenheiten. Die stärkste Entwickelung wies ein unter No. 8 in Zaaijer's Schrift angeführtes Becken auf. Bei diesem betrug die Breite der Furche 15 mm. An anderen war der Sulcus nur angedeutet. Zwischen diesen beiden Formen ließen sich die verschiedensten Grade der Entwickelung der Furche beobachten. Zaaijer giebt nicht an, ob der Sulcus sich immer auf beiden Seiten eines und desselben Beckens vorfand und ob er in solchen Fällen von gleicher Stärke war. Der Boden der Furche war rauh und uneben.

Zaaijer beobachtete die Furche unter 26 javanischen Frauenbecken 23mal. An Becken europäischer Herkunft konnte er sie verhältnismäßig selten constatiren. Bei einer Untersuchung von 41 Darmbeinen fand Zaaijer einen schwach ausgebildeten Sulcus praeauricularis 7mal, einen eben noch angedeuteten 4mal; an 30 Darmbeinen fand er gar keinen. Leider giebt Zaaijer nicht an, ob er zusammengehörige Darmbeine untersucht habe und ob dieselben von Männern oder Weibern stammen. Er faßt die Resultate seiner Untersuchungen über den Sulcus praeauricularis in folgenden Worten zusammen: „Der Sulcus praeauricularis, welcher bei den meisten javanischen Frauenbecken angetroffen wird, fehlt bei den europäischen Becken entweder ganz oder ist doch nur sehr schwach entwickelt."

Durch Präparation überzeugte sich Zaaijer, daß der Sulcus prae-

Digitized by Google

auricularis zur Anheftung der Ligamenta sacro-iliaca anteriora bestimmt sei.

Der Nächste, der den Sulcus praeauricularis bei Beckenuntersuchungen beachtete, war FRANQUE (2). Er sah einen sehr deutlichen Sulcus am Becken einer Papuanegerin von Nordost-Louzon; am Becken einer Malayin war der Sulcus nur auf der linken Seite deutlich und am Becken einer Negerin aus Amerika nur angedeutet. FRANQUE vermißte ihn am Becken einer Flachkopfindianerin von Vancouver-Island (Westküste von Nordamerika), am Becken einer Chinesin und am Becken einer Negerin auf Afrika.

Die jetzt zu erwähnende Arbeit von WEST (3) kann ich nur nach ZAALJER's Referat anführen, da die betreffende Abhandlung mir nicht zugänglich war. WEST beschreibt darin zwei indianische Becken. „Am Becken der Indianerin aus dem Stamme der Warraw oder Warrauw war der Sulcus praeauricularis besonders an der rechten Seite sehr deutlich. Das Becken der Caraibin zeigte nur eine Andeutung der Furche, welche jedoch links sehr gering war."

FRITSCH (4) behandelt in seiner Habilitationsschrift 9 Rassenbecken. Davon stammten 3 von männlichen (1 Bantam, 2 Nigritae masc. gen.), 6 von weiblichen Individuen (3 mulieres Sundaicae, 1 Mulatta, 1 Malayca, 1 femina Nigrita). Mit Ausnahme eines männlichen (Nigrita) zeigten alle Becken den Sulcus praeauricularis nur unter der Linea terminalis. FRITSCH hatte Gelegenheit, die verschiedensten Grade der Ausbildung von einer bloßen Andeutung bis zu einer deutlichen Rinne von 1 cm Breite und 3 mm Tiefe zu sehen. Einmal war der Sulcus nur auf der linken Seite vorhanden.

Weder FRANQUE, noch WEST oder FRITSCH sprechen sich über die Bedeutung des Sulcus aus.

WINKEL (5) beschrieb im Jahre 1875 11 Darmbeine und 7 Kreuzbeine von Papuas, von denen 6 Knochen zu 2 Becken gehörten, einem männlichen und einem weiblichen. Er fand den Sulcus praeauricularis bei den meisten der untersuchten Darmbeine deutlich ausgesprochen und zwar unterhalb der Linea terminalis. Nach WINKEL's Ansicht dient der Sulcus praeauricularis zur Anheftung der Ligg. sacro-iliaca.

VERNEAU (6) giebt in seiner Abhandlung „Le bassin dans les sexes et dans les races" auf Seite 38 eine Beschreibung der unteren Fläche des Darmbeines. Er erwähnt dabei den Sulcus praeauricularis mit folgenden Worten: „Cette surface, qui continue en dehors la face antérieure du sacrum, est creusée d' une gouttière parallèle à l'interligne articulaire antérieur. Un tubercule qu' on voit sur le bord postérieur

Digitized by Google

de l'os coxal limite en bas et en dehors la gouttière qui remonte assez souvent jusqu' à la base du sacrum."

Die stärkste Ausbildung des Sulcus sah er am Becken einer brasilianischen Indianerin aus dem Stamme Goytacazes. Der Sulcus zeigte hier eine Breite von über 1 cm und wurde lateral von einer Crista begrenzt.

Im Allgemeinen war an europäischen Becken die Furche am schwächsten entwickelt. Sonst aber ließ sich bei allen Rassen, die VERNEAU untersuchte, der Sulcus nachweisen. Im Ganzen lagen ihm 106 außereuropäische (von 41 verschiedenen Völkerstämmen) und 98 europäische Becken zur Untersuchung vor.

Ich weise besonders darauf hin, daß VERNEAU eine analoge Furche am Kreuzbein fand, während die anderen Autoren bei ihren Beckenuntersuchungen eine solche nicht erwähnen. VERNEAU beobachtete nämlich eine Halbrinne am Kreuzbein und eine entsprechende Halbrinne am Darmbein, so daß eine Furche gebildet wurde, die vor der Articulatio sacro-iliaca lag.

Was die Deutung dieses Sulcus anbetrifft, so weicht VERNEAU von der Erklärung ZAAIJER's ab. Da sich nämlich auch bei schwächlichen Individuen oft eine stark ausgeprägte Präauricularrinne vorfindet, so ist VERNEAU zu der Meinung gelangt, daß die Furche nicht ausschließlich mit der Insertion der Bänder in Verbindung zu bringen ist, sondern wohl auch mit dem Verlauf der Vasa hypogastrica zusammenhänge.

HENNIG (7) beschrieb im Jahre 1880 16 kindliche Becken. Er fand den Sulcus praeauricularis in 12 Fällen, und zwar war die Ausbildung der Furche in 5 Fällen auf beiden Seiten gleich stark, an 5 Becken rechts stärker als links, an einem links stärker als rechts; in einem Falle war die Furche nur links vorhanden. Die Becken stammten von Kindern europäischer Herkunft.

Nach HENNIG ist der Sulcus praeauricularis zur Insertion von Muskeln und Fascien bestimmt.

TURNER (8) erwähnt des Sulcus in seinen Beckenbeschreibungen. Ihm lagen Becken von Sandwich-Insulanern, Neu-Seeländern, Negern, Hindus, Chinesen, Malayen, Andaman-Insulanern, Guanche, Lappländern und Eskimos vor. Sowohl bei diesen, als auch bei europäischen Becken constatirte TURNER das Vorhandensein der Furche, ohne jedoch im Stande zu sein, über die relative Häufigkeit derselben Angaben machen zu können. Wie die anderen Forscher, so konnte auch er sich von der wechselnden Ausbildung der Furche überzeugen.

TESTUT und POIRIER haben in ihren Handbüchern der mensch-

Digitized by Google

lichen Anatomie bei Gelegenheit der Beschreibung des Darmbeins den Sulcus praeauricularis besonders hervorgehoben.

Testut (9) schreibt Folgendes: „Le bord inférieur de la facette auriculaire de l' os coxal est longé par un sillon qui se dirige parallèlement à son bord et se termine en arrière au dessous de l'épine iliaque postérieure et inférieure."

Testut schließt sich in Bezug auf die Deutung der Furche dem Urteil Verneau's an.

Poirier (10) ist nach Untersuchung von 100 Darmbeinen über die Herkunft derselben — ob sie von Männern, Weibern oder Kindern stammen, macht er keine Angabe — zu folgenden Resultaten gekommen:

1) Die Furche ist eine flache Rinne.

2) Die Furche ist beinahe constant.

3) Sie ist parallel dem unteren Rande der Superficies auricularis und müßte deshalb nicht praeauricularis, sondern subauricularis genannt werden.

4) Oft ist nur eine Halbrinne vorhanden; sie wird dann ergänzt durch das Os sacrum.

5) Die Ränder der Furche dienen, wenn sie deutlich entwickelt sind, zur Insertion der tiefen Fasern der Ligg. sacro-iliaca inferiora.

6) Die Furche entspricht dem Verlauf einer kleinen Arterie und dem Verlauf großer Venen. Die Arteria hypogastrica liegt weiter vorne.

7) An Becken, welche Verknöcherungsspuren der Bänder zeigen, findet man die hintere Partie des Sulcus subauricularis von einem Knochenvorsprung zwischen Darm- und Kreuzbein überbrückt.

Zum Schluß muß ich noch die im vorigen Jahre veröffentlichte Arbeit Zaaijer's (11) über den Sulcus praeauricularis ossis ilei erwähnen.

Er giebt darin weitere Beobachtungen über den Sulcus an 26 Rassenbecken von Bewohnern der Sundainseln. Die Präauricularrinne fehlte bei 11 der untersuchten Becken vollständig; bei zweien war sie nur auf einer Seite — in einem Falle auf der rechten, im anderen auf der linken Seite vorhanden. Die übrigen 13 Becken zeigten den Sulcus auf beiden Seiten nur unterhalb der Linea terminalis mit Ausnahme eines Beckens, an dem er an der rechten Seite auch oberhalb der Linea terminalis sichtbar war. Die Ausbildung des Sulcus war sowohl an den verschiedenen Becken, als auch an einem und demselben Becken von wechselnder Stärke.

Durch die Befunde Verneau's angeregt, der am Kreuzbein gleichfalls eine Furche beschrieben hatte, richtete Zaaijer jetzt seine Aufmerksamkeit auch auf das Kreuzbein. Der holländische Forscher con-

Digitized by Google

statirte die Furche am Kreuzbein an den soeben erwähnten 26 Becken 6mal. In 4 Fällen davon war sowohl am Kreuzbein als auch am Darmbein jederseits je eine Furche, in den beiden anderen Fällen dagegen nur auf der rechten Seite je eine Furche am Darm- und Kreuzbein vorhanden. Die Furche am Kreuzbein begleitete den unteren und vorderen Rand der Superficies auricularis ossis sacri und stieg in einigen Fällen bis zum ersten Foramen sacrale anterius hinauf.

Unter 37 isolirten Kreuzbeinen, die aus dem Leidener Präparirsaal stammten, konnte ZAAIJER nur an 2 einen gleichen Befund constatiren; an 13 war dagegen eine Grube am unteren Rande der Superficies auricularis ossis sacri vorhanden. An den übrigen 22 Kreuzbeinen fehlte jede Spur einer Rinne oder Grube.

Nach dieser Litteraturübersicht gehe ich zur Besprechung der Streitfragen über, die sich über den Sulcus praeauricularis erhoben haben.

Inwieweit darf der Sulcus praeauricularis als Rassenmerkmal verwertet werden? Diese Frage kann mit kurzen Worten erledigt werden.

ZAAIJER hatte am Schluß seiner 1866 veröffentlichten Arbeit über die Form javanischer Frauenbecken geschrieben: „Der Sulcus praeauricularis, welcher bei den meisten javanischen Frauenbecken angetroffen wird, fehlt bei den europäischen Becken entweder ganz oder ist doch nur sehr schwach entwickelt."

Diese Worte veranlaßten VERNEAU zu folgender Bemerkung: „Pour M. ZAAIJER, le sillon préauriculaire n' existe pas chez les Européens: il est particulier aux Javanais. Je l' ai rencontré constamment et dans toutes les races." VERNEAU giebt hiermit den Worten ZAAIJER's eine Auslegung, die nicht darin liegt. Denn ZAAIJER stellt nur die Resultate seiner Beckenuntersuchungen bei Javanern und Europäern im oben citirten Satz zusammen, ohne sich über die Bedeutung der Furche als Rassencharakter zu äußern. Die späteren Autoren haben, wie es scheint, durch VERNEAU's Auslegung irregeleitet, gleichfalls ZAAIJER's Worte so aufgefaßt, als wolle ZAAIJER den Sulcus zu einer Rasseneigentümlichkeit der Javaner machen. Sie wenden sich daher alle gegen ZAAIJER und verneinen die Bedeutung der Präauricularfurche als Rassenmerkmal, indem sie constatiren, daß die Furche auch bei anderen Rassen in gleicher Weise vorkomme.

ZAAIJER sah sich daher veranlaßt, in seiner neuesten Arbeit die ihm von VERNEAU untergeschobene Meinung von dem anthropologischen Wert des Sulcus praeauricularis zurückzuweisen und zu betonen, daß ihm nichts ferner gelegen habe, als zu behaupten, die Furche sei nur

Digitized by Google

den javanischen Frauen eigentümlich, vielmehr komme sie bei allen Rassen und bei beiden Geschlechtern vor.

Welche Bedeutung hat der Sulcus praeauricularis?

Zaaijer gab in seiner ersten Arbeit an, daß die Furche zur Insertion der Ligg. sacro-iliaca anteriora diene. Winkel scheint diese Auffassung zu teilen. Franque, West, Fritsch und Turner geben kein Urteil über die Bestimmung der Furche ab. Verneau dagegen glaubt, weil er die Furche auch bei schwächlichen Individuen manchmal sehr deutlich ausgesprochen fand, sie nicht ausschließlich mit der Insertion der Bänder in Zusammenhang setzen zu müssen, sondern vermutet, daß sie wahrscheinlich dem Verlauf der Vasa hypogastrica entspreche. Da Verneau sowohl am Kreuzbein als auch am Darmbein je eine Halbrinne beobachtete, die sich zu einer Furche vor der Articulatio sacro-iliaca verbanden, so meinte er, die eine Hälfte der Furche dem Verlauf der Arteria, die andere Hälfte dem Verlauf der Vena hypogastrica zuschreiben zu müssen.

Zaaijer hält dieser Erklärung Folgendes entgegen. Der Sulcus praeauricularis liegt bekanntlich am Rande der ohrförmigen Fläche des Darmbeins sowohl oberhalb als auch unterhalb der Linea terminalis; wenn nun nach der Auffassung von Verneau der Sulcus zur Aufnahme der Arteria hypogastrica bestimmt sein sollte, so könne dies nur für denjenigen Abschnitt des Sulcus gelten, der unterhalb der Linea terminalis liegt, aber nicht für den oberen. Es sei daher kaum denkbar, schreibt Zaaijer, „daß der Sulcus oberhalb der Linea innominata, wo er unmöglich mit den Vasis hypogastricis in Beziehung stehen kann, weil diese Gefäße daselbst nicht vorkommen, zu etwas anderem als unterhalb dieser Linie dienen solle."

Zweitens ragt, so führt Zaaijer weiter aus, der Musculus psoas gewöhnlich mit seinem medialen Rand über die Linea innominata nach innen hinaus, so daß die Vasa hypogastrica von der Beckenwand abgehalten werden.

Schließlich liege die Vena hypogastrica nach hinten und nach innen von der gleichnamigen Arterie auf dem Kreuzbein in einiger Entfernung von der Articulatio sacro-iliaca. Sie könne schwerlich, zumal da die vom Plexus sacralis stammenden Nerven zwischen ihr und dem Knochen liegen, am Vorderrand der Facies auricularis ossis sacri eine Rinne hervorbringen.

Hennig nennt den Sulcus praeauricularis „die für Muskeln und Fascienursprünge bestimmte Furche". Er giebt aber gar nicht an, was für Muskeln und Fascien er dabei im Sinne gehabt habe. Zaaijer betont, daß hierbei weder der Musc. obturatorius internus noch der

Digitized by Google

Musc. iliacus in Frage kommen können. Denn der erstere reiche nie so weit an die Superficies auricularis heran; und der zweite sei vor der ohrförmigen Gelenkfläche nicht fester mit dem Periost verbunden, als an anderen Stellen der Fossa iliaca, und nehme keinen Ursprung von diesem Rande des Darmbeins. Ebensowenig ist, wie Zaaijer mit Recht hervorhebt, zu ersehen, was für Fascien hier in Betracht kommen könnten.

Ich komme jetzt dazu, die Resultate meiner eigenen Untersuchungen über den Sulcus praeauricularis darzulegen. Ich beginne mit der Beschreibung der Furche, da ich einiges, was der Beobachtung der Forscher bisher entgangen ist, hinzuzufügen habe.

Die von Zaaijer unter dem Namen Sulcus praeauricularis ossis ilei in die anatomische Nomenclatur eingeführte Furche soll, wie der Name sagt, vor der ohrförmigen Gelenkfläche des Darmbeins liegen, über der Linea terminalis selten, unter derselben an fast allen Becken deutlich sichtbar sein. Hierzu muß ich bemerken, daß an manchen Becken die Furche den ganzen Umfang der Facies auricularis ossis ilei begleitet; natürlich kann dies erst an den isolirten Hüftbeinen beobachtet werden. Verfolgt man die Furche von dem unterhalb der Linea terminalis gelegenen Abschnitt, an dem sie in den meisten Fällen deutlich sichtbar ist, weiter, so bemerkt man, daß sie über die Spina posterior inferior ossis ilei verläuft, um an dem hinteren Rande der Facies auricularis des Darmbeins in die Höhe zu steigen (Fig. 1). An dieser Umbiegungsstelle hat die Furche an Tiefe zugenommen, was sie an Breite vorloren hat. Aber auch oberhalb der Linea terminalis sieht man zuweilen ein Umbiegen der Furche hinter die Superficies auricularis (Fig. 2). Die Rinne dringt dabei zwischen dem Darm- und Kreuzbein in die Tiefe, um sich mit der von unten aufsteigenden Furche am Hinterrande der ohrförmigen Gelenkfläche zu vereinigen.

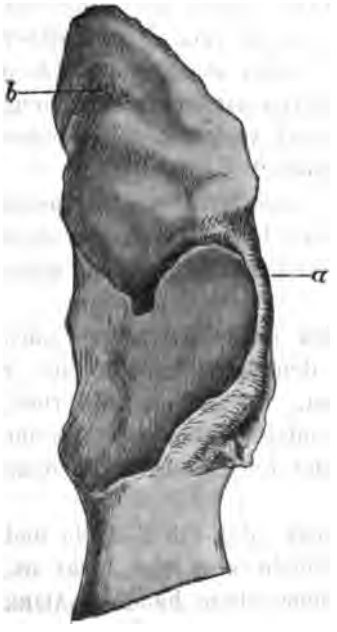


Fig. 1. Darmbein von hinten gesehen. a Spina post. inf. ossis ilei. b Tuberositas ossis ilei.

Der Sulcus ist an den einzelnen Stellen seines Verlaufes sehr verschieden ausgebildet. Manche Forscher sahen ihn

Digitized by Google

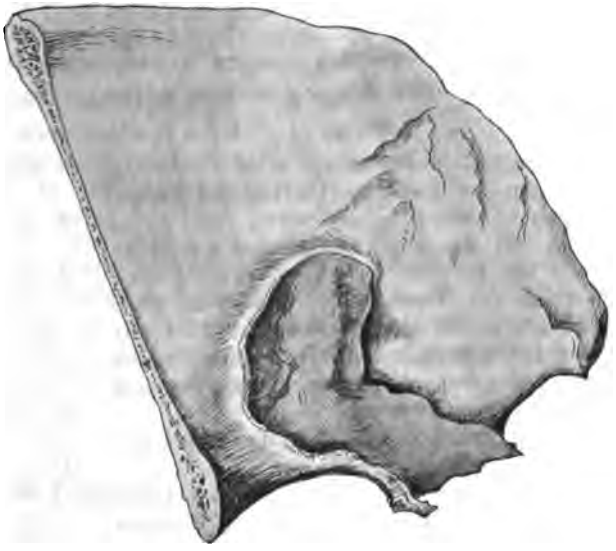


Fig. 2. Superficies auricularis ossis ilei von der medialen Fläche gesehen.

nur unterhalb der Linea terminalis, wenige nur oberhalb derselben. Ein Umbiegen oben und unten auf die hintere Seite der Facies auricularis ist bis jetzt von keinem der Autoren erwähnt.

Die Ränder der Furche verhalten sich ebenso wechselnd wie die Ausprägung der Furche selbst. Der mediale Rand ist in den meisten Fällen eine scharfe Knochenkante. An der lateralen Seite findet sich häufig eine Crista, namentlich unter der Linea terminalis, die am unteren Ende in eine scharfe Knochenspitze ausgezogen ist. An der hinteren Seite der ohrförmigen Gelenkfläche geht die Furche lateral

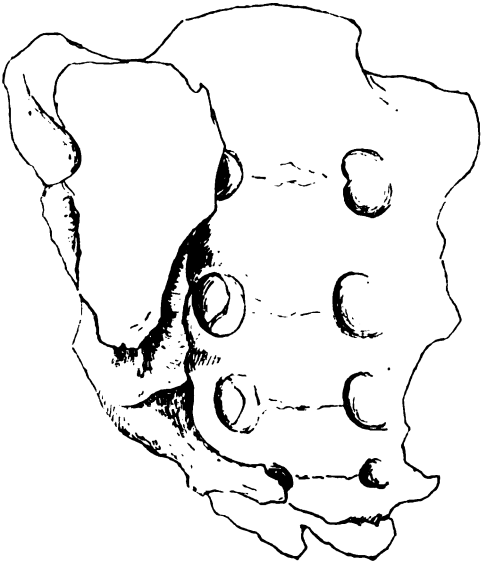


Fig. 3. Kreuzbein, den Verlauf einer Furche am unteren und vorderen Abschnitt der Superficies auricularis zeigend.

Digitized by Google

ohne scharfe Grenze in den als Tuberositas ossis ilei bezeichneten Teil des Darmbeins über.

An 70 isolirten Hüftbeinen des hiesigen Anatomischen Institutes konnten folgende Befunde über den sogenannten Sulcus praeauricularis festgestellt werden.

Es fehlte eine Rinne vollständig an	28	Hüftbeinen.
Die Furche begleitete den ganzen Umfang der Superficies auricularis an	2	„
Es fehlte nur der Teil der Furche, der über die Spina post. inf. ossis ilei verläuft, an	2	„
Es war der Verlauf der Furche über die Spina post. inf. sehr deutlich, so daß ein Zusammenhang der nur unterhalb der Linea terminalis vorhandenen Furche mit dem hinter der Superficies auricularis gelegenen Teil der Furche constatirt wurde an	7	„
Die Furche begleitete den ganzen Vorderrand der ohrförmigen Gelenkfläche an	1	„
Es ließ sich eine Fortsetzung der oberhalb der Linea terminalis gelegenen Furche bis auf den hinteren Rand der Gelenkfläche erkennen an	7	„
Nur unterhalb der Linea terminalis war eine Furche vorhanden an	13	„
Es war am vorderen und hinteren Rand eine Furche sichtbar, die beide aber nicht in Verbindung standen, an	10	„
Summa:	70	Hüftbeinen

Was die am Kreuzbein befindliche Furche betrifft, so ist zu bemerken, daß sie seltener angetroffen wird, als die am Hüftbein, und daß sie nie den ganzen Umfang der ohrförmigen Gelenkfläche umgiebt. Am häufigsten sieht man die Rinne am unteren Rande der Superficies auricularis ossis sacri. In wenigen Fällen erstreckt sie sich, dem vorderen Rande der Gelenkfläche parallel verlaufend, nach oben (Fig. 3).

Unter 63 isolirten Kreuzbeinen vermißte ich jede Andeutung einer Furche an	41
An 15 Kreuzbeinen war an dem unteren Rande der Facies auricularis eine von vorn nach hinten an Breite zunehmende Furche vorhanden und zwar an beiden Seiten an	9
An 6 nur auf Seite. Von diesen zeigten die Furche auf der rechten Seite	4
auf der linken Seite	2
An 7 anderen Kreuzbeinen ließ sich auf beiden Seiten eine Fortsetzung der am unteren Rande der Gelenkfläche liegenden Furche auf die vordere Fläche des Kreuzbeins erkennen. Die Rinne erreichte nur eine Länge von ca. 1 cm an	3
Sie erstreckte sich bis in die Höhe des ersten Foramen sacrale anterius an	3
Oberhalb der Linea terminalis war beiderseits eine 3 mm breite Furche sichtbar an	1
Summa:	63.

Digitized by Google

Die Befunde an 93 Becken (59 weiblichen und 34 männlichen) der hiesigen anatomischen Sammlung waren folgende:

	Männl.	Weibl.	Summa
Der Sulcus praeauricularis war am ganzen Vorderrand der Superficies auricularis vorhanden an . und zwar an 5 (4 männlichen und 1 weiblichen) auf beiden Seiten; an den übrigen 4 (1 männlichen und 3 weiblichen) nur auf einer Seite; auf der rechten Seite an 1 männlichen und 1 weiblichen; an der linken Seite an 2 weiblichen.	5	4	9
Der Sulcus war nur unterhalb der Linea terminalis an 51 Becken vorhanden (37 weiblichen und 14 männlichen). Beiderseits war er gut entwickelt an	8	30	38
Rechts an	4	4	8
Links an	2	3	5
Es fehlte die Furche an	15	18	33
Summa:	34	59	93

An 32 Kreuzbeinen (10 männlichen und 22 weiblichen) derselben 97 Becken konnte eine Furche constatirt werden.

	Männl.	Weibl.	Summa
Die Furche war nur oberhalb der Linea terminalis vorhanden an	1	.	1
An den übrigen 31 war die Furche nur unterhalb der Linea terminalis sichtbar.			
Die Furche blieb beschränkt auf den unteren Rand der ohrförmigen Gelenkfläche beiderseits an . .	3	13	16
Auf der rechten Seite war sie vorhanden an . .	3	5	8
Auf der linken Seite an	1	3	4
Die Furche erstreckte sich aufwärts bis in die Gegend des ersten Foramen sacrale anter. beiderseitig an	2	1	3
Summa:	10	22	32

Fasse ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen an den isolirten Knochen (Hüftbein und Kreuzbein) und an den zusammengesetzten Becken zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

Unter 63 isolirten Kreuzbeinen fand ich die Furche an 22 Knochen 38mal, unter 93 Kreuzbeinen der zusammengesetzten Becken an 32 Knochen 52mal, also unter 156 Kreuzbeinen an 54 Knochen 90mal, d. h. 57 Proz.

Um aber einen richtigen Vergleich zwischen der Häufigkeit der Furche am Kreuzbein und Hüftbein anstellen zu können, mußte das Vorkommen der Rinne an der rechten und linken Seite unterschieden

Digitized by Google

werden; ein Kreuzbein bot häufig 2 Furchen dar, während an den Hüftbeinen nur immer eine Furche vorhanden sein konnte.

An der rechten Seite war die Furche sichtbar an 48 Kreuzbeinen unter 156, also in 30,7 Proz., auf der linken Seite an 42 unter 156 Kreuzbeinen, d. h. in 26,2 Proz.

Der Sulcus war an 70 isolirten Hüftbeinen 42mal vorhanden, und zwar stammten 20 von der rechten Seite und 22 von der linken Seite. An den 93 zusammengesetzten Becken zeigte sich der Sulcus rechts 53mal, links 50mal. Also an 163 rechten Hüftbeinen 73mal, d. h. in 44,7 Proz., an 163 linken Hüftbeinen 72mal, d. h. 44,1 Proz.

Was die Häufigkeit des Vorkommens der Furche an männlichen und weiblichen Beckenknochen betrifft, so kann ich nur die zusammengesetzten Becken berücksichtigen, weil an den isolirten Knochen eine Geschlechtsangabe fehlte und ich mich nicht für competent hielt, an den isolirten Knochen eine unfehlbare Diagnose vorzunehmen.

Von den 93 zusammengesetzten Becken stammten 59 von weiblichen und 34 von männlichen Individuen. An den weiblichen Becken fand sich der Sulcus 41mal, d. h. in 69 Proz., unter den 34 männlichen 19mal, d. h. in 55 Proz. der Fälle.

Ueber die verschiedenen Deutungen des Sulcus praeauricularis habe ich mich oben ausführlich ausgelassen. Was das Resultat meiner eigenen Untersuchungen betrifft, so bin ich zu derselben Anschauung gelangt wie Zaaijer, nämlich daß der Sulcus zur Anheftung der tiefen Faserzüge der die Articulatio sacro-iliaca vereinigenden Bandmassen diene. Ich bin zu dieser Ueberzeugung gelangt nicht nur durch theoretische Erwägungen, sondern durch eine Reihe sorgfältig vorgenommener Präparationen. Betrachtet man eine vollständig geschlossene Articulatio sacro-iliaca, an der die Bänder sauber und rein zu Tage treten, so ist von einer Furche nichts zu sehen. Durchschneidet man nun die Bänder und entfernt die Faserzüge, indem man ihre Verbindung mit dem Knochen löst, so tritt bald mehr, bald weniger deutlich eine Furche am Hüftbein und Kreuzbein hervor. Die Faserzüge der Kapsel, resp. die Faserzüge, welche die Ränder der Gelenkfläche zusammenhalten, sind außerordentlich stark; die oberflächlichen gehen weit über die Gelenkfläche in das Periost über, die tiefen setzen sich am Rande des Knochens in der Furche an.

Da ich nun aber eine Furche nicht nur am vorderen, sondern auch in einzelnen Fällen am oberen, unteren und hinteren Rande der ohrförmigen Gelenkfläche des Os ileum constatirte, so präparirte ich auch an diesen Stellen die Bänder und überzeugte mich, daß die Furche hier demselben Zweck dient, wie am Vorderrand der Superficies auri-

Digitized by Google

cularis. In Betreff der Furche am Kreuzbein konnte ich denselben Befund constatiren.

Gegen die Deutung der Furche durch VERNEAU, daß nämlich der Sulcus praeauricularis der Arteria und Vena hypogastrica entspreche, kann ich nur dieselben Gründe anführen wie ZAAIJER. Ich überzeugte mich an einer Reihe von Gefäßpräparaten des Beckens, daß der Musculus psoas die Arteria hypogastrica vom Knochen trennt, so daß die Arterie unmöglich auf dem Knochen eine Rinne hervorbringen kann. Die Vena hypogastrica liegt nie dem Rande des Kreuzbeins an, sondern stets weiter medial. Wenn man nun noch bedenkt, daß die Furche im ganzen Umfang der Superficies auricularis manchmal vorhanden ist, so geht daraus zur Genüge hervor, daß ein Zusammenhang des Sulcus mit den Beckengefäßen entschieden verneint werden muß.

Wie ich durch meine Untersuchungen feststellen konnte, existirt am Hüftbein eine Furche, die um den ganzen Umfang der Superficies auricularis herumläuft. Freilich ist nicht in jedem Falle die Furche in ihrem ganzen Verlauf zu beobachten, sondern nur in einem oder dem anderen Abschnitt. Am leichtesten ist derjenige Teil zu sehen, der vorne liegt, und dieser Abschnitt ist es, den ZAAIJER zum ersten Mal als Sulcus praeauricularis beschrieben hat. Wie mich meine Untersuchungen weiter gelehrt haben, zieht sich um die Superficies auricularis ossis sacri gleichfalls eine Furche herum; auf diese hat VERNEAU insofern die Aufmerksamkeit gelenkt, als er denjenigen Teil, der dem Sulcus praeauricularis entspricht, zuerst namhaft gemacht hat. Es hat sich nun weiter feststellen lassen, daß die Furchen beider Knochen zur Anheftung der tiefen Faserzüge der Articulatio sacroiliaca dienen. Dieser Umstand leitete mich darauf, die Umgebung der Gelenkflächen anderer Knochen auf das Vorhandensein ähnlicher Furchen zu untersuchen. Denn es wäre auffallend, wenn eine solche Erscheinung nur an zwei zusammengehörigen Skeletteilen sich finden sollte.

Ich fand dabei meine Erwartung bestätigt. An den meisten Knochen des menschlichen Skelets existiren Furchen, die um die Gelenkflächen herumziehen, Furchen, denen ich dieselbe Bedeutung wie am Hüft- und Kreuzbein zuschreiben muß, nämlich als Anheftungsstelle für die tiefen Faserzüge zu dienen.

Einige der Furchen sind schon lange bekannt; z. B. ist das Collum humeri anatomicum, welches dicht an der Gelenkfläche hinzieht, als eine solche Furche aufzufassen. Andere solcher Furchen sind in älteren und neueren Werken abgebildet, ohne daß auf die Bedeutung derselben hingewiesen ist. Unterhalb der oberen Gelenkfläche der Tibia findet sich eine Furche an derjenigen Stelle, welche HENLE (12) in

Digitized by Google

seinem Handbuch als Margo infraglenoidalis (ein fast verticaler hoher Rand) beschrieben hat. Es ist besser, statt des Margo von einem Sulcus zu reden. Ich bemerke dabei, daß bei TARIN (13) der HENLE-sche Margo als eine Furche gezeichnet ist. Die meisten der hierhergehörigen Furchen sind bei der Beschreibung der einzelnen Knochen nicht hervorgehoben.

Ueber diese Sulci kann ich im Allgemeinen Folgendes aussagen. Man sieht im Umfang der Gelenkflächen bald mehr, bald weniger deutlich ausgesprochene Rinnen verlaufen, welche in wenigen Fällen den ganzen Umfang, in den meisten nur einen Teil desselben begleiten.

Ich schlage zur Bezeichnung dieser Furchen den Namen Sulci paraglenoidales vor. Durch Präparation an einer Anzahl von Gelenken überzeugte ich mich, daß diese Furchen zur Insertion der die Ränder der Gelenkflächen verbindenden Bandmassen dienen.

Ich beschränke mich darauf, einige dieser Furchen, die besonders auffallend sind, auszuwählen.

Am Vorderrande der Symphysis pubica constatirte ich eine Rinne, die im unteren Teil häufig deutlich entwickelt war, sich aber nur in seltenen Fällen am ganzen Vorderrande erstreckte (Fig. 4). An der Hinterfläche war von einer Rinne nichts zu bemerken.

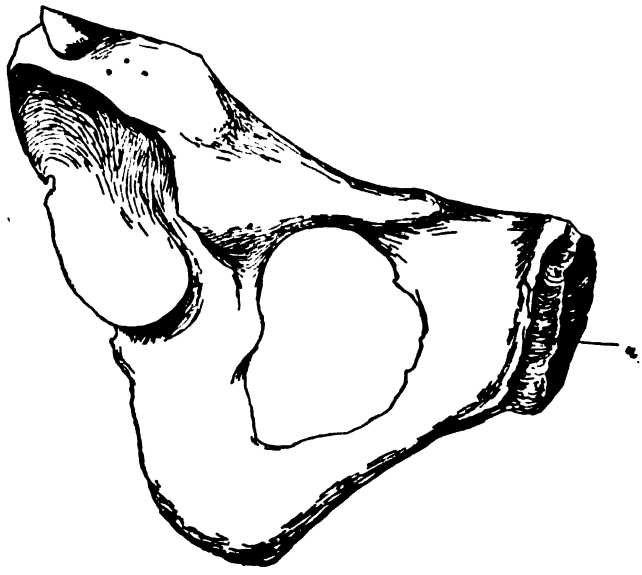


Fig. 4. a Symphysis pubica.

Digitized by Google

Am oberen Ende der Tibia unterhalb der Gelenkfläche findet man häufig an der hinteren Seite eine breite, deutliche Furche, die sich rechts und links nach vorne erstreckt, ohne sich jedoch vorne zu vereinigen (Fig. 5).

Sehr häufig und deutlich sieht man diese Sulci paraglenoidales an den Knochen der Hand und des Fußes. An der Hand finden sich jedoch nur an den Carpalknochen diese Furchen, am Fuß dagegen lassen alle Knochen (Tarsalia, Metatarsalia und die Phalangen) Rinnen um die Gelenkflächen erkennen (Fig. 6 u. 7).

Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

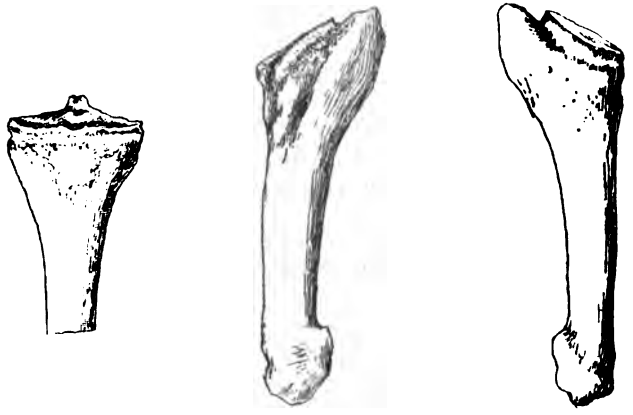


Fig. 5. Obere Gelenkfläche der Tibia.
Fig. 6. Fünfter Metatarsalknochen des linken Fußes von oben gesehen.
Fig. 7. Fünfter Metatarsalknochen des linken Fußes von unten gesehen.

Zum Schluß muß ich noch die Gelenkfortsätze der Wirbel erwähnen; an diesen sieht man, hauptsächlich an der Hals- und Lendenwirbelsäule, eine tiefe, scharf ausgeprägte Rinne um die Gelenkfläche verlaufen.

Fasse ich die Ergebnisse meiner Arbeit zusammen, so ergiebt sich:

1) Der Sulcus praeauricularis ist ein Teil einer die ganze ohrförmige Gelenkfläche umgebenden Furche.

2) Diese Furche ist zur Anheftung der die Knochen verbindenden Bandmassen bestimmt.

3) Solche Sulci paraglenoidales finden sich auch an anderen Knochen des menschlichen Skelets.

4) Alle Sulci paraglenoidales dienen zur Insertion der tiefen Fasern der Gelenkkapsel.

Digitized by Google

Litteraturverzeichnis.

1) Zaaijer, Untersuchungen über die Form des Beckens javanischer Frauen, Haarlem 1866, S. 28, 29.
2) Franque, Ueber die weiblichen Becken verschiedener Menschenrassen, in Scanzoni's Beiträge zur Geburtskunde und Gynäkologie, Würzburg 1869, Bd. VI, S. 163.
3) West, Twee Indiaansche bekkens uit de Kolonie Suriname. Acad. Proefschr., Leiden 1870, blz. 4 en 9.
4) Fritsch, Nonnulla de pelvibus specierum humanarum, 1873, Habilitationsschrift, Halle.
5) Winkel, Einiges über die Beckenknochen und die Becken der Papuas, in Mitteilungen aus dem Zoolog. Museum zu Dresden, 1875, Heft 1, S. 85.
6) Verneau, Le bassin dans les sexes et dans les races, Paris 1875, p. 38.
7) Hennig, Das kindliche Becken, in Arch. für Anatomie und Physiologie, Anat. Abteil., 1880, S. 76.
8) Turner, Report of the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, Zoology, Vol. XVI, Part XLVII, London 1886, p. 54.
9) Testut, Traité d'anatomie humaine, Tome 1, Paris 1889, p. 265.
10) Poirier, Traité d'anatomie humaine, Tome 1, Paris.
11) Zaaijer, Der Sulcus praeauricularis ossis ilei, Amsterdam 1893.
12) Henle, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen, III. Auflage, Braunschweig 1871, I. Bd., 1 Abteilg.
13) M. Tabin, Osteographia, seu ossium descriptio, Paris 1753.

Nachdruck verboten.

Das Vorderhirn der Cranioten.

Eine Antwort an Herrn F. K. Studnička

von H. Rabl-Rückhard.

Mit 16 Abbildungen.

In der No. 10 des Anatomischen Anzeigers findet sich ein Aufsatz von Studnička in Prag: „Zur Lösung einiger Fragen aus der Morphologie des Vorderhirns der Cranioten", worin der Verfasser sich die Aufgabe stellt, meine, wie ich wohl sagen darf, jetzt allgemein anerkannte Auffassung vom Bau des Knochenfischgehirns anzuzweifeln und „durch eine neue, natürliche zu ersetzen". — Ich soll, wie er sagt, leider die ganze Neurologie auf einen Abweg geführt haben.

Man sollte erwarten, daß jemand, der eine so schwere Beschuldigung gegen einen Forscher ausspricht, diese durch eine geradezu erdrückende Beweisführung zu begründen verpflichtet wäre. Statt

Digitized by Google

dessen finde ich eine Darstellung, die selbst für den in der Streitfrage völlig Eingeweihten vielfach Unklarheiten enthält und nur auf den Fernerstehenden durch die Sicherheit Eindruck machen dürfte, mit der unzureichend begründete Behauptungen aufgestellt werden.

Dies ist der Anlaß, weshalb ich schon jetzt antworte und meine Stellung in dieser Frage zu wahren genötigt bin, ehe noch die in Aussicht gestellte ausführliche Arbeit meines Gegners erschienen ist.

Andererseits scheinen mir aber Mißverständnisse vorzuliegen, die einer rechtzeitigen Klärung noch vor dieser Arbeit bedürfen, weil nur so eine ersprießliche Erörterung möglich wird.

Studnička behauptet, daß, wenn meine Theorie vom membranösen Pallium der Knochenfische richtig wäre, wir die Cranioten nach der Form des Großhirns in 3 Gruppen teilen müßten, deren erste die Selachier mit zeitlebens unpaarem Großhirn sind. Dieser Punkt bedarf zunächst der Verständigung. Meines Erachtens ist die ganze Fragestellung über paariges und unpaariges Großhirn eine verfehlte, wenn man das Rhinencephalon, das bei den niederen Wirbeltieren den vordersten (oralen) Teil des Großhirns darstellt und meistens von diesem nur künstlich abzugrenzen ist, außer Betracht läßt. Wo ein paariges Rhinencephalon vorhanden ist, dürfen wir auch von einem in seinem oralen Teil paarigen Großhirn reden. — Das Selachiergehirn hat ein sehr ausgesprochenes paariges Rhinencephalon (vergl. Studnička's Figur 17), aber selbst abgesehen davon, kann man sich durch eine Betrachtung einer frontalen Schnittserie — am geeignetsten sind ältere Embryonen, z. B. von Acanthias — überzeugen, daß thatsächlich zwei flache Hervorwölbungen der Hirnwand zu beiden Seiten der vom Lobus olfactorius impar durchsetzten Lamina terminalis bestehen, die zwei bilateral angelegten Hemisphären entsprechen. Daß es sich dabei nicht um das Rhinencephalon handelt, geht daraus hervor, daß dieses, bei Embryonen weniger entwickelt, als eine laterale Knospe mit schmalem, kurzem Stiel den Hemisphären aufsitzt, während die beiderseitigen Höhlen durch einen in diesem Stiel liegenden engen Kanal communiciren. Hier ist also eine Trennung zwischen beiden Großhirnabschnitten sehr ausgesprochen. Man vergleiche meine Figur 1 in No. 21, 22 des Jahrgangs 1893 des Anatomischen Anzeigers.

Aber auch andere Kennzeichen deuten die bilaterale Anlage an, z. B. die sich in zwei Gruppen, ganz wie bei höheren Wirbeltieren mit ausgesprochener Zweiteilung des Großhirns trennenden Plexus chorioidei, und eine ventral gelegene in den gemeinsamen Ventrikel vorspringende Leiste (vergl. meine Fig. 2).

Ebensowenig kann man in diesem Sinne von einem unpaaren

Digitized by Google

Großhirn der Knochenfische reden. Auch hier haben wir ein doppeltes Rhinencephalon mit einer bis in die Bulbi olfactorii reichenden, die Tractus in ihrer oft (bei Cyproinoiden) enormen Länge durchsetzenden paarigen Höhle, der Rhinocoele, die ein directer oraler Fortsatz des Ventriculus communis ist. — Der Vorwurf, den mir STUDNIČKA macht, daß nach meiner Theorie der Bulbus olfactorius nicht die directe Fortsetzung der Hemisphären wäre, bleibt mir daher leider völlig unverständlich. Gerade das Gegenteil behaupte ich ja, und begründe es durch Abbildungen [1]).

Bei den Teleostiern ist der paarige Bau des Großhirns aber noch viel stärker als bei den Selachiern ausgeprägt durch die beiden basalen bezw. ventralen großen Ganglienmassen, die ich als die Stammlappen (Corpora striata) deute und die man wohl besser mit GORONOWITSCH als Basalganglien bezeichnet.

Daß die Petromyzonten sich nicht anders verhalten, zeigen die Arbeiten von AHLBORN und STUDNIČKA's Fig. 14, wobei ich bemerken will, daß der oral und schräg nach außen gerichtete Fortsatz des Ventrikels offenbar die Rhinocoele ist, welche den hier dem Hemisphärenhirn unmittelbar aufsitzenden dickwandigen Bulbus durchsetzt.

Lassen wir das Gehirn der Myxine beiseite, wo trotz der schönen Veröffentlichung von GUSTAV RETZIUS noch viel Unklarheit herrscht, wo aber ein paariges Großhirn ebenfalls vorhanden scheint, so kommen wir zu dem Schluß, daß auch nach meiner Theorie alle Cranioten ein paariges Großhirn besitzen, und daß die Selachier davon keine Ausnahme machen.

Worin liegt also das „Unnatürliche" meiner Auslegung, in die sich alle Formen des Wirbeltiergehirns mit Leichtigkeit einfügen lassen, während nach der STUDNIČKA'schen Auffassung die Selachier eine Ausnahme machen würden?

Der Unterschied zwischen den verschiedenen Hirnformen liegt wesentlich wo anders, nämlich in der verschiedenen Entwickelung der Wandungen bald zu rein membranösen oder epithelialen (Ependym-) Bildungen, bald zu mehr oder weniger massigen, wirklich aus Nervensubstanz aufgebauten (nervösen) Lagen. Dieses vicariirende Auftreten zweier ursprünglich aus gleicher embryonaler Anlage hervorgegangener, überall unmittelbar zusammenhängender Gebilde hat nichts Ueberraschendes; in der Ontogenese hat v. KOELLIKER [2]) und vor ihm

1) Das Großhirn der Knochenfische und seine Anhangsgebilde. (Arch. f. Anat. u. Physiologie, 1883, Taf. XIII, Fig. 6, 7, 8, 9.)

2) Entwickelungsgeschichte des Menschen etc., 2. Aufl., S. 578.

Digitized by Google

Kollmann diesen Gesichtspunkt geltend gemacht, und mein bescheidenes Verdienst ist nur die Uebertragung dieser Anschauungsweise auf die phylogenetische Entwickelung der Wirbeltiergehirne und die dadurch erst ermöglichte Homologisirung der scheinbar so abweichenden Formen. — Der Grundplan ist überall ein durchaus einheitlicher.

Betrachten wir von dieser Auffassung ausgehend das Gehirn der Selachier, so kann man keine wesentliche Abweichung von diesem Plan darin sehen, daß das Dach des Großhirns zu einer oft mächtigen Markmasse verdickt erscheint gegenüber dem epithelialen Dache des Teleostiergroßhirns. Ich bezeichne dabei als „Dach" denjenigen Teil, der dorsal von dem von mir bei Selachiern aufgefundenen Lobus olfactorius impar zwischen diesem und der Plexusfalte liegt (vergl. Fig. 3 meines Aufsatzes im Jahrgang 1893 dieser Zeitschrift).

Ein weiterer Unterschied in der Entwickelung und Ausgestaltung — nicht im gemeinsamen Plan — des Großhirns wird nun durch das Auftreten eines zweiten Factors bedingt — durch die primitive Hirnsichel (Falx cerebri primitiva Koelliker). Indem dieselbe sich in sagittaler Richtung in das markige Hirndach einsenkt, vollzieht sie die schon im Bereich des Rhinencephalon ausgebildete Trennung des Großhirns auch in dessen caudalem Abschnitt in zwei Hemisphären — wir haben nun den Typus des Amphibiengehirns vor uns. Man kann ohne Künstelei das Großhirn der Selachier direkt auf das der Amphibien hinüberleiten, wenn man sich das markige Dach ersterer längs der Medianebene in den Ventrikelraum eingesenkt vorstellt (vergl. meine Fig. 2) und kommt dann zu dem nicht uninteressanten Ergebnis, daß die flachen Längswülste zu beiden Seiten der genannten Ebene den basalen Teil der so erzeugten medialen Mantelwände einnehmen, da, wo sich in der höheren phylogenetischen Entwickelung des Großhirns jene Verdickung ausbildet, die man embryonal als Ammonsfalte, vergleichend-anatomisch als Fissura hippocampi (Edinger) bezeichnet. — Die Ammonsfalte wäre danach bei den Selachiern (wenigstens bei Embryonen von Acanthias) im Dach des Großhirns schon angedeutet.

Doch das nur beiläufig! Es soll nur als ein weiterer Beleg dafür dienen, wie ungezwungen sich alles in das Hirnschema einfügen läßt.

Auch darin besteht eine Uebereinstimmung zwischen dem Selachier- und Amphibiengroßhirn, daß bei beiden das sogen. Stamm- oder Basalganglion (der Stammlappen Reichert's) wenig differenzirt erscheint, während die mediale Mantelregion eine mächtige Verdickung erfährt. — Studnička giebt dann in dem ersten Abschnitt seines Aufsatzes eine

Digitized by Google

Darstellung der Entwickelung des Vorderhirns der Petromyzonten, die, soweit ich sie, was beim Fehlen von Abbildungen schwer ist, richtig verstehe, nichts enthält, was meine Auffassung des Teleostiergehirns erschüttert. — Ich finde gerade in der neuesten Veröffentlichung v. KUPFFER's [1]) eine erfreuliche Uebereinstimmung der Befunde bei Petromyzonten mit jener, ebenso bei BURCKHARDT [2]). Hier würde dem verdickten Dach des embryonalen Großhirns von Acanthias, wie ich es oben begrenzte, die Stelle zwischen *Rn* (Recessus neuroporicus = Lobus olfactorius impar) und *P* (Paraphysis) an der beigegebenen Figur entsprechen.

STUDNIČKA ist, wie er sagt, in betreff des Petromyzontenhirns zu der Auslegung AHLBORN's [3]) zurückgekehrt und hält die EDINGER'sche für falsch. Zunächst glaube ich nicht, daß AHLBORN jetzt seine Deutung der verschiedenen Hirnteile vom Neunauge noch durchweg aufrecht erhalten würde. Er betrachtet z. B. als Commissura transversa Halleri eine quere Verbindung der medialen Wände im Bereich des 3. Ventrikels, die meines Erachtens eher der Commissura mollis der höheren Wirbeltiere verglichen werden müßte, und als Saccus infundibuli den vorderen Teil des Infundibulum selbst, den er irrtümlich dem Saccus vasculosus der Knochenfische homologisirt. Auch was er Thalamus opticus nennt, ist vielleicht etwas ganz anderes. Aber selbst wenn man im übrigen, was die Hemisphären anbelangt, seiner Deutung beipflichtet, gerät man nicht in Widerspruch mit meiner Auffassung vom Bau des Knochenfischgehirns. Wir müßten dann nur bei Petromyzon annehmen, daß das Pallium, ganz wie wir dies bei den Selachiern sahen, markig entwickelt ist, wenigstens in seinem dorsolateralen Teil. Auf der Fig. 2 der Tafel II STUDNIČKA's würde also die Markmasse dorsal vom Ventriculus lateralis (*v. l.*) Pallium sein.

Ich habe die Empfindung, daß das Gehirn der Petromyzonten dringend einer Nachuntersuchung bedarf, so hoch ich AHLBORN's Arbeit schätze. Jedenfalls ist hier noch vieles unklar und zweifelhaft, und ich verfüge leider zur Zeit nicht über ein genügendes Material, um sicher zu urteilen. Ich kann nur sagen, daß vielleicht bei diesem Gehirntypus überhaupt die Basalganglien nicht zur Entwickelung

1) Studien zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte der Craniota, 2. Heft.

2) Die Homologien des Zwischenhirndaches und ihre Bedeutung für die Morphologie des Hirns der niederen Vertebraten. Anat. Anzeiger, 1893, No. 5 u. 6.

3) Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXXIX.

Digitized by Google

kommen, sondern daß wir nur einen allseitig gleich stark verdickten Hirnmantel (Pallium) vor uns haben, der durch Dehiscenz innerhalb einer soliden Anlage entsteht. Das, was AHLBORN als Commissura anterior bezeichnet, ist, soweit meine Präparate (ich verfüge nur über Querschnittserien) ein sicheres Urteil gestatten, ein Faserzug, der die dorsalen Mantelhälften verbindet [1]). Da überall sonst diese Commissur, die Lamina terminalis durchsetzend, mit ihrem Hauptfaserzug wenigstens (als Pars temporalis), in das Gebiet der Stammlappen ausstrahlt, so würden wir bei Petromyzon eine Ausnahme finden, was sehr unwahrscheinlich. Diejenige Commissur, welche die medialen Mantelwände verbindet, kann daher nur der von OSBORN als Balken gedeutete Faserzug sein. Wir müßten also bei Petromyzon entweder das Fehlen der Commissura anterior (und differenzirter Stammganglien), sowie die Existenz eines Balkens annehmen, oder die ganze Markmasse, auch dorsal vom Ventriculus lateralis der Fig. 2 STUDNIČKA's, als Stamm- (Basal-) Ganglion deuten. — In letzterem Falle müssen wir aber fragen: wo finden wir das zugehörige Pallium? und das kann dann nur die dünne „Tela" STUDNIČKA's sein (ACH.). Die letztere Voraussetzung würde sich mit der EDINGER'schen Deutung decken [2]).

Jedenfalls dürfte aus dieser Betrachtung hervorgehn, daß das Gehirn von Petromyzon vorerst nicht geeignet ist, uns den Bau der übrigen Wirbeltierhirne (einschließlich der Teleostier) verständlich zu machen, sondern daß eher der umgekehrte Weg Aussicht auf Erfolg hat.

Weiterhin aber ergiebt sich, daß meine Auffassung vom vicarirenden Auftreten zwischen epithelialen und markigen Wänden in der phylogenetischen Entwickelung des Wirbeltierhirns sich zwanglos auch auf das Petromyzontenhirn übertragen läßt — nur das Ergebnis der Deutung muß ich dahingestellt sein lassen, das Princip bleibt bestehen.

Auch ich würde eher das Petromyzontenhirn als einen dem Selachierhirn nahe stehenden Typus deuten, nur mit dem Unterschied, daß hier nicht der ganze dorsale Mantel markig entwickelt ist, sondern noch ein nur von Ependym geschlossener medianer Spalt übrig bleibt. Die markigen Lippen dieses Ependyms (vergl. STUDNIČKA's Fig. 2) [3]) sind möglicherweise die beim Fehlen einer Falx nicht zur Einstülpung kommenden beiderseitigen Fornixleisten (Ammonswindung).

---

1) cf. AHLBORN, a. a. O. Taf. XV, Fig. 35. Taf. XVII, Fig. 50.
2) a. a. O. Taf. II, Fig. 3.
3) Seine Figur 11 vom erwachsenen Petromyzon entspricht übrigens der Wirklichkeit nicht.

Digitized by Google

Ich komme nun zu dem mich insonderheit angehenden Gehirn der Teleostier (und Ganoiden, denn diese stehen ersteren, wie die Arbeiten von WALDSCHMIDT, GORONOWITSCH und HERRICK zeigen, sehr nahe). Ehe ich aber auf eine Erörterung eingehe, scheint es mir wichtig, erst festzustellen, was STUDNIČKA eigentlich unter „Tela chorioidea" versteht und verstanden haben will. Zunächst wohl nicht den Pluralis von Telum, obgleich er beständig tela und tela lateralia sagt, wo es telae und telae laterales heißen sollte. Doch dies ist nur ein grammatikalischer Lapsus! — Der ganze Schwerpunkt seiner Auffassung scheint in den Worten zu liegen: „Als Tela fasse ich bei Acipenser jenen Teil des Gehirns auf, den GORONOWITSCH und RABL-RÜCKHARD fälschlich Pallium des Großhirns nennen und als Dach eines Ventriculus communis, einer Höhle des unpaaren Großhirns, auffaßen."

Bekanntlich versteht man unter Tela eine Pialamelle, die an ihrer dem Hirnhohlraum zugekehrten Fläche mit dem die primitive Hirnwand repräsentirenden Ependymepithel verwachsen ist, und von der sogen. Plexus, d. h. Gefäßausstülpungen in den Hohlraum dringen, die natürlich auch wieder von Ependym überkleidet sind. Insonderheit kann es sich hier nur um die Tela chorioidea oder chorioides superior handeln, also um das bei den höheren Wirbeltieren membranös bleibende Dach des Zwischenhirns (Diencephalon).

STUDNIČKA will also offenbar sagen: Das, was RABL-RÜCKHARD bei Teleostiern, GORONOWITSCH und WALDSCHMIDT bei Ganoiden als Mantel des Vorderhirns deuten, ist nichts, als das, was wir bei höheren Wirbeltieren Tela chorioides superior oder das Dach des Zwischenhirns nennen.

Nun ist es mir selbstverständlich nicht eingefallen, den caudalen Teil der häutigen Decke des Knochenfischgehirns, vom Ursprung des Zirbelstiels an gerechnet bis nach vorn zu der einspringenden Falte, welche v. KUPFFER [1]) als Velum transversum des Vorderhirns bezeichnet, für etwas anderes anzusehen, als für das Homologon der Tela chorioides superior, mit deren Lage ihre Lage völlig übereinstimmt.

Ich sehe als Homologon des Pallium des Vorderhirns der höheren Wirbeltiere selbstverständlich nur den oral vom Velum gelegenen Abschnitt an und habe dies auf entwickelungsgeschichtlichem Wege begründet.

Im Bau unterscheidet sich natürlich dieses Palliumrudiment nicht von einer Tela, denn auch jenes besteht aus einer mit Ependym ausgekleideten Pialamelle — aber es ist nicht Zwischenhirndach.

1) a. a. O. Taf. V, VI, Fig. 17, 18, Taf. VII, VIII, Fig. 1 *g. st.*

Digitized by Google

Die Unklarheit in der Auffassung STUDNIČKA's liegt in diesem Gebrauch des Wortes Tela und kann nur Verwirrung erzeugen. — Daß sich an dem Pallium beim Ganoidengehirn auch an Blutgefäßen reiche Falten, wirkliche Plexus chorioidei entwickeln, beweist absolut nichts gegen unsere Auffassung als rudimentärer Vorderhirnmantel. Das Zwischenhirndach bleibt selbst bei den höchsten Wirbeltieren zeitlebens rudimentär, d. h. epithelial und wird nicht „nervös" (besser markig). Warum soll das ebenfalls rudimentär bleibende Vorderhirndach der Teleostier und Ganoiden nicht ebenso wie jenes Plexus entwickeln können? Noch mehr! Wie uns AHLBORN gezeigt hat [1]), ist das ganze Dach auch des Mittelhirns bei Ammocoetes eine Plexus tragende Pia-Ependymlamelle, wo später beim entwickelten Petromyzon, mit Ausnahme des vordersten Abschnittes, sich wirklich Nervensubstanz findet. Nach STUDNIČKA's Logik dürfte man diesen häutigen Abschluß des Mittelhirns des Ammocoetes ebenfalls nicht für homolog dem Mittelhirndach der höheren Wirbeltiere (und des Petromyzon) erklären, denn er trägt ja Plexus!

Will man mit STUDNIČKA wirklich in meinem „Pallium" der Knochenfische nur ein Homologon der Zwischenhirndecke (Tela chorioides superior) sehen, dann kommt man bei Betrachtung des Gehirns der Cyprinoiden und anderer, mit langem Tractus und somit gestieltem, weit von den Basal- oder Stammganglien entfernt gelegenem Bulbus olfactorius versehener Knochenfische zu einem Ergebnis, dessen Absurdität auf der Hand liegt. —

Ich habe bereits in meiner ersten Veröffentlichung darauf hingewiesen, daß bei diesen Fischen sich das Pallium alsbald oral von den Stammganglien, entsprechend den beiden Tractus olfactorii, ebenfalls teilt und die dorsale häutige Wand einer langen Röhre bildet, deren ventraler Teil die markigen Tractusfasern sind. Erst der Bulbus erscheint wieder auch in seinem dorsalen Teil markig, sein Hohlraum ist die directe Fortsetzung, das blinde Ende dieser Tractusröhre. Dies wird neuerdings auch von C. L. und C. J. HERRICK bestätigt [2]). Die Abbildungen (s. S. 544) einer Querschnittserie von der Plötze (Leuciscus rutilus) mögen dies erläutern.

Nach STUDNIČKA reicht also die Tela chorioides, d. h. das Zwischenhirndach bis an die Bulbi olfactorii. Das ist doch undenkbar!

Völlig unverständlich ist mir daher auch seine Figur 6 von einem

---

1) a. a. O. Taf. XVI, Fig. 41, 44 u. a.

2) Contributions to the morphology of the brain of bony fishes. Journ. Comp. Neur., Vol. I, Taf. XVI, Fig. 4.

Digitized by Google

Fig. 1.

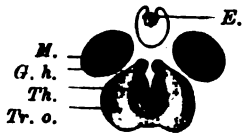


Fig. 2.

Fig. 3.

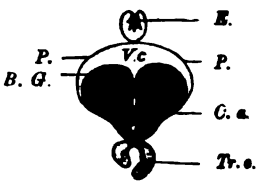


Fig. 4.

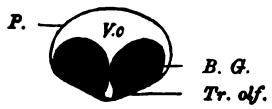


Fig. 5.

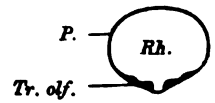


Fig. 6.

Fig. 7.

Erklärung der Figuren 1—7.

Aus einer Schnittserie des Gehirns der Plötze (Leuciscus rutilus) schwache Vergrößerung, Zeichenapparat.

Fig. 1. Gegend der Ganglia habenulae. Das Mesencephalon (Lobi optici auct.) ist gleichzeitig angeschnitten.

Fig. 2. Thalamusgegend. Die Basal-(Stamm-)Ganglien tauchen auf.

Fig. 3. Gegend der Commissura anterior.

Fig. 4. Tractus olfactorii an der Basis der Stammganglien.

Fig. 5. Tractus olfactorii in je zwei Stränge zerfallend, liegen im Grunde einer vom Pallium gebildeten gemeinsamen Höhle.

Fig. 6. Trennung dieser Höhle in zwei Röhren, deren Basis die Tractus bilden.

Fig. 7. Bulbi olfactorii, deren medialer Teil noch membranös ist und vom Pallium gebildet wird.

Bezeichnungen: *g* Ganglion habenulae. *M* Mesencephalon. *Tr. O.* Tractus optici. *E* Epiphyse (Stiel bezw. Körper). *P* Pallium mit Plexus chorioidei im Bereich der Epiphyse. *B. G.* Basalganglien (Stammhirn). *C. a.* Commissura anterior bezw. Lamina terminalis. *Tr. olf.* Tractus olfactorii. *B. olf.* Bulbus olfactorii. III. Ventriculus tertius. *V. c.* Ventriculus communis. *Rh.* Rhinocoele.

Teleostier mit gestieltem Bulbus olfactorius, Scardinius, also einem nächsten Verwandten der Plötze. Denn der Bulbus olfactorius (*b*) wird hier solide dargestellt, was er nicht ist, und dorsal davon liegen zwei Gebilde, die offenbar die quergeschnittenen, röhrenförmigen Tractus mit ihrer häutig gebliebenen dorsalen Wandung sind, während Studnička diese als Tela und den basalen Tractus als „die obere Kante der Seitenwände des Ventriculus des Vorderhirns" bezeichnet.

Auch sonst tragen die von Studnička gewählten Bezeichnungen nicht gerade dazu bei, seine Anschauung verständlich zu machen. So

Digitized by Google

spricht er von einem Tuberculum olfactorium impar und meint offenbar den Lobus olfactorius impar (v. KUPFFER). Als Zirbelpolster (*ppa*) bezeichnet er, freilich nach dem Vorgange anderer, den häutigen Sack im Dache des Vorderhirns, während man darunter ursprünglich auch bei Fischen die Ganglia habenulae[1]) verstand.

STUDNIČKA glaubt die eben von mir beschriebene Bildung der Tractus und Bulbi damit als belanglos zurückweisen zu können, daß er sagt: „Wir fassen dies als secundär auf." — Das ist doch keine Widerlegung!

Natürlich muß STUDNIČKA nach seiner Auffassung nun die soliden Basalganglien der Teleostier und Ganoiden als Hemisphären deuten und sucht nach deren Seitenventrikeln. Da sie nicht vorhanden sind, muß die Höhlung der Bulbi olfactorii dafür herhalten, und so bezeichnet er denn auf Fig. 1, 3, 9, 12, 14, 15 diese, die Rhinocoele, als Ventriculi laterales (*vl*). Auf Fig. 4 ist die tiefe Rinne, welche sich an der medialen Oberfläche der Basalganglien des Acipensergehirns findet, rechts schräg in den Schnitt gefallen und täuscht somit einen gar nicht bestehenden centralen geschlossenen Hohlraum vor!

Endlich sagt er, daß durch seine Untersuchungen der Entwickelung von Perca fluviatilis die Richtigkeit seiner Auslegung des Teleostiergehirns über alle Zweifel erhaben sei.

Nun, das ist, da er keine einzige Thatsache dabei anführt, doch wieder nur eine Behauptung, keine Widerlegung! — Ehe er nicht diese Thatsachen anführt, habe ich keinen Anlaß, darauf näher einzugehen.

Alles, was STUDNIČKA sonst über Selachier-, Dipnoer- und Amphibiengehirne angiebt, ist für die Entscheidung, ob meine Auffassung des Teleostiergehirns zutreffend sei, belanglos. Nur möchte ich bemerken, daß bei den Reptilien die mediale Mantelwand der Hemisphären zwar nicht die Dicke wie bei den Amphibien erreicht, aber auch hier noch recht ansehnlich dick ist (durch die Entwickelung der Ammonsfalte (Fornixleiste EDINGER's, Hippocampus HERRICK's), während sie, wie er richtig anführt, bei den Vögeln zur „strahligen Scheidewand" verdünnt erscheint.

Ich komme zum Schluß: Durch die Betrachtungen und Befunde STUDNIČKA's ist meine Auffassung des Baus des Teleostiergehirns keineswegs als irrtümlich erwiesen. Seine dafür aufgestellte Theorie ist durch keine Thatsachen begründet und führt zu unhaltbaren

1) cf. MAYSER, Vergleichend-anatomische Studien über das Gehirn der Knochenfische u. s. w. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXXVI, S. 359.

Digitized by Google

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

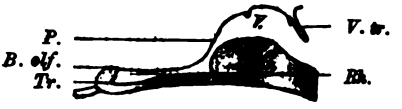


Fig. 14.

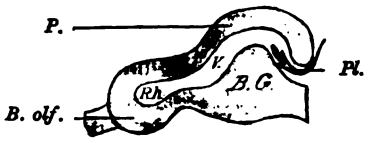


Fig. 15.

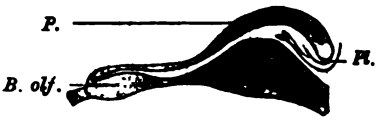


Fig. 16.

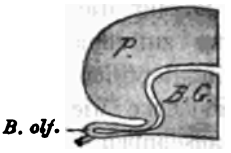


Fig. 8—16. Schema der phylogenetischen Entwickelung des Vorderhirns.

Fig. 8. Petromyzon.
Fig. 9. Selachier (Acanthiasembryo).
Fig. 10. Amphibien (Menopoma).
Fig. 11. Teleostier (Salmonidentypus), sitzende Bulbi olfactorii.
Fig. 12. Ganoiden.
Fig. 13. Teleostier (Cyprinoidentypus), gestielte Bulbi olf.
Fig. 14. Reptilien (Chelonier), sitzende B. o.
Fig. 15. Desgl. (Ophidier), gestielte Bulbi olf.
Fig. 16. Mammalia, Stirnhirn mit Riechlappen.

Bezeichnungen: *B. olf.* Bulbi olfactorii. *B. G.* Basalganglion. *P.* Pallium. *V. tr.* Velum transversum (v. KUPFFER). *Tr.* Tractus olfactorii. *V.* Ventrikel. *Rh.* Rhinocoele. *Pl.* Plexus chorioidei.

Digitized by Google

Schlüssen. — Das Vorderhirn aller Cranioten ist in seinem vordersten Abschnitt paarig, ohne Ausnahme; die abweichende Gestaltung nach gewissen Richtungen erklärt sich einfach aus dem verschiedenen Entwickelungsgang seiner Wandungen, die bald ependymartig, häutig, bald als Nervensubstanz, markig erscheinen.

Einen Stammbaum aufzustellen, wie sich nach ihrem Hirnbau die verschiedenen Wirbeltiergruppen zu einander verhalten, unterlasse ich. Solche phylogenetischen Stammbäume sind leider meist recht hinfällige Gewächse: ein neuer wissenschaftlicher Wind knickt zu oft ihren stolzen Bau.

Dagegen erscheint es vielleicht zweckmäßig, wenn ich mit einer schematischen Entwickelungsreihe des Vorderhirns der verschiedenen Wirbeltiertypen schließe (s. S. 546), deren Figuren ohne weiteres verständlich sind.

Ob ich durch meine Theorie „leider die ganze Neurologie auf einen Abweg geführt habe", überlasse ich getrost dem unbefangenen Urteil der Fachgenossen.

Berlin, im März 1894.

Nachdruck verboten.

On the Germinal Blastema and the Nature of the so-called "Reduction Division" in the cartilaginous Fishes.

(Preliminary Communication.)

By J. E. S. Moore, A. R. C. S. London.

With 4 figures.

The practical importance of fresh observations concerning the real nature of the complex phenomena which operate in producing the so-called reduction process, witnessed during the maturation of many forms of reproductive elements, must serve as my excuse for still further burdening the literature of a subject already so fully treated of by observers of the last ten years.

The present investigation is the outgrowth of another concerning the final changes in the spermatic elements of Mammalia which I had completed as far as I then could, rather over a year ago, and which I began, partly to ascertain the value of Hermann's chromatic body, partly to see what manner of reduction, if any, went forward there.

I found that the number of chromosomes is reduced by one half in the final, as compared with the penultimate mitosis, but I also found that this reduction is accomplished in the intervening rest

Digitized by Google

phase and not by the direct transmigration of unsplit chromosomes to the poles, as the then previous publications would have led one to suppose. For at that time all the many results of O. HERTWIG's splendid work on the spermatogenesis of Ascaris[1]) remained unchallenged, and quite a host of similar descriptions had spread out from it, as from a nucleus, on all sides. Dr. ISCHIKAWA in his spermato- and ovi-genesis of Diaptomus, enthusiastically confirmed HERTWIG's description of the reduction process, and even remarked that it was hardly necessary to publish further details of a process already seen in some cases to occur, and which, according to the Weismannistic conceptions of heredity, was theoretically a necessity.

In 1893, however, BRAUER dealing[2]) with the self-same question, and again in Ascaris, arrived at exactly opposite results.

A clear conception of reduction among physical entities which, to say the least, must stand as "Godfathers" to the hereditary structures they determine, was by no means easy to grasp, long before BRAUER had contributed to the subject or that I myself had found the mitoses of Mammalia were absolutely normal; and these difficulties seem to have been equally present to others, for the whole complex and even quasi-metaphysical subject was discussed by BOVERI in a critique[3]), as able as it was at the time necessary, concluding with the pregnant phrase: "Durch die vorstehenden Erörterungen glaube ich gezeigt zu haben, daß zwar gewisse Vorgänge beschrieben worden sind, die vielleicht mit der Chromosomenreduction im Zusammenhang stehen, daß uns aber eine wirkliche Einsicht in diesen Vorgang bis jetzt fehlt. Es bleibt weiterer Forschung vorbehalten, dieses Dunkel aufzuklären."

The so-called reduction phenomena of the cartilaginous fish which I have examined, would fit in admirably with the half theoretical anticipation of BOVERI in the above cited article, as well as with what actually takes place in Mammals, and what BRAUER regards as the more correct rendering of the same phenomena in Ascaris.

The young reproductive organs of the future male Scyllium are conspicuously hermaphroditic, although I cannot find any reference to this fact in the literature with which I am acquainted; nor was Prof. MAYER, whom I consulted on the subject, aware of any reference regarding it. This probably arises from the fact that as the testes grow older the hermaphroditic character dies out.

1) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 36, p. 1.

2) Ibid., Bd. 42, p. 153.

3) Ergebnisse der Anat. und Entwickelungsgeschichte, Bd. 1, 1891, p. 466—467.

Digitized by Google

While the seminiferous elements are still quite young, i. e. several generations before the final changes of the spermatogenetic process, the foot and semen cells are arranged in a single row round the inside of small globular cavities. From this period onward akinesis goes on in the one, karyokinesis in the other, but their relative arrangement changes in a striking way. Instead of remaining evenly distributed, all the foot-cells become aggregated round the central cavity, and remain there till the semen cells by their repeated division are three or four ranks deep; they then migrate, with a singular amoeboid movement, back to the periphery, arranging themselves on the bounding membrane, and assuming the normal-foot cell character, just before the closing divisions of the spermatogenesis set in.

The two last divisions are quite distinct from all those which go before, but the first does not occur among small, nor the latter among large growing cells, as in Mammals, the conditions in this respect being quite reversed.

There are twelve chromosomes in the penultimate division whether we count them when emerging as chromatic rings from the reticulum of the previous resting nucleus, in the "monaster", or as the divided loops when nearing the opposite poles of the spindle figure, as suggested by Boveri.

The daughter nuclei produced, pass into a condition of complete repose prior to the last division of the spermatogenetic series and the initial phases of the last mitosis as well as its whole course, proceed in exactly the same way as in the penultimate division, except that only six chromosomes emerge from the resting reticulum instead of twelve!

Now, a close examination of these twelve chromosomes of the penultimate division reveals the fact that they are each built up of four small condensations or primary elements, united together in the form of a ring; while those constituting the individual loops or rings of the final division, are far more numerous. The small size and crowding of the parts in the latter phase renders counting very difficult, but numbers of readings satisfied me that in this division they are eight; i. e. the twelve fourfold chromosomes of the penultimate division are rearranged in the form of six eight-fold chromosomes in the last division, while both divisions are normal mitoses in which there is no passage of unsplit chromatic masses to the poles.

In the spermatogenesis of this fish then, there is reduction only in the number of the chromosomes when they reappear from rest in the final as compared with the penultimate division. But this change is not brought about by either division, it occurs during

Digitized by Google

the resting condition of the nucleus between the two, and exists simply as a rearrangement of the parts.

From BRAUER's work it seems that the so-called "reduction" in the spermatogenesis of Ascaris, is brought about during an intervening rest between the last mitoses, just as in the case of the Mammalia; and we now have it also in the cartilaginous fish — so that it follows that in these widely separated groups, the two last divisions of the spermatogenesis do not correspond to the successive extrusions of the polar bodies; because, between the two mitoses which bring about this extrusion there is no rest phase, and the supposed absence of this, between the last divisions of the spermatogenesis, was the very fact from which HERTWIG argued their similarity!

Moreover, BOVERI seems conclusively to show that there is no "reduction" accomplished in any division up to the formation of the first ovicyte, nor yet in either division by which the polar bodies themselves are formed. Yet there are only half as many chromosomes in the divisions which form the polar bodies, as there are in the mitosis prior to the formation of the first ovicyte; and so, ab infra, the reduction must occur in the rest after the division which forms this cell.

If a comparison can be made at all, the spermatogenesis of the forms under discussion stops short at a point corresponding to the formation of the first ovicyte in the ovigenesis.

At the present time the study of cellular constituents other than the nucleus must of necessity be chiefly topographical; but that these bodies will eventually attain a high significance few Cytologists I think, will doubt. When once we have measured the marvelous diversity of forms which even the same constituent from time to time assumes, it will be possible to deal with these bodies as we deal with the better known structures in cellular anatomy.

In the cells of which I have been speaking, prior to the two last divisions, there is the usual archoplasmic body enclosing the centrosomes within its substance as two bright staining particles (figs. *x*). The approach of the penultimate division is shown by the divarication of these centrosomes, which form an extra-nuclear spindle, becoming secondarily related to the chromosomes in the manner described by HERMANN in the spermatocytes of Salamandra [1]), while this extra-nuclear and intra-archoplasmic position of the centrosomes is here

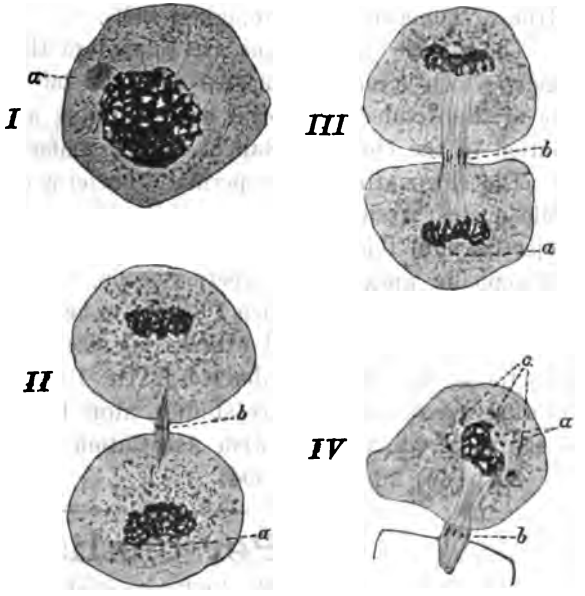
1) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 37, p. 569.
Cf. also my description of the origin of the spindle in the spermatogenesis of Mammals — Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Phys., Bd. 11, p. 130.

Digitized by Google

conspicuously related to a marked polarization of the chromosomes their focus being represented by the centrosomes and archoplasm taken together.

In the cells after the penultimate division, the archoplasm is only conspicuous by its absence, its disappearance being directly connected with an extrusion of the entire spindle — or rather intra-zonal — fibres as a fusiform mass between the daughter cells (Fig. II). In the centre of this mass there are to be found 3—6 small chromatic particles arranged as an equatorial transverse band (fig. 2*b*), conspicuous only when the mass intervening between the cells is of considerable length. The chromatic particles of which it is composed have all the appearance of being the unclaimed central moiety of the chromosomes at the points of their division (fig. 3*b*) and they thus possess a striking similarity to certain bodies described by BOVERI in connection with a possible reduction process in the embryos of Ascaris[1]).

At the same time it can hardly be doubted that they are equally homologous with the "intermediate body" described by FLEMMING. If they are so, however, the homology he claimed between these bodies and the cell plate of plants and the lower orders of animals, seems to me to vanish; because, so far as I am aware, where this structure exists it is always the forerunner of the division wall of daughter cells, while the little chromatic particles are quite independent of the formation of a new bounding membrane in the cells of Scyllium.



Round the daughter nuclei formed by the penultimate division, are a number of small chromatic masses, found on examination to be intimately related to a vacuolation of the cyto-

1) Gesellschaft für Morph. und Phys., Bd. 8, 1892, p. 114—125.

Digitized by Google

plasm in the nuclear vicinity. They have the same relations to this vacuolation as some extra-nuclear chromatic masses I described in the spermatogenesis of the arthropod Branchipus, where they are so conspicuous that I used the term "Dictyosomes" as expressive of their peculiar relation to the ultimate vacuolation of the cell. And although in these fishes they never attain greater dimensions than that herein represented (fig. 4*c*), there can be little doubt that they are mutually equivalent.

In the succeeding rest phase — i. e. that between the two last mitoses — there is no very marked polarization of the nuclear chromatic network; but such as there is seems to be in relation to a point within the nucleus itself, and at this focus there are often found two small bodies which I believe to be the centrosomes at this time intra-nuclear in position.

The last division is like the penultimate one, in that the intra-zonal fibres are extruded between the daughter cells; but the process is never so complete, while the equatorial band itself divides after the manner of the true chromosomes, to from two small chromatic masses, (one at each end of the connecting stalk of intra-zonal fibres) each of which, together with such of the fibres as are not extruded, forming a true archoplasm in the daughter cells.

These little archoplasms are related to the formation of a small vesicle, which becomes connected with the tail and the chromatic portion of the divided equatorial band, forming a duplicated structure in relation to the elongated tail at the circumference of the cell.

The chromatin of the spermatid nuclei is again centrally polarized, while a clear vesicle forms within the nuclei pushing its way out, and projecting into the cytoplasm on that side ultimately destined to become the cephalic apex of the spermatozoon. At the base of this vesicle are two staining bodies which I believe to be the spermatic centrosomes.

In conclusion I would express my deep sense of gratitude to the Director of the Naples Laboratory, Dr. Dohrn, for his kindness in allowing me to continue my studies, after the expiration of my tenure of the table which the British Association so generously supports.

Naples, 28. Febr. 1894.

Personalia.

Berichtigung. **Jena.** In die Personalnotiz in No. 16 des Anatomischen Anzeigers hat sich durch Mißverständnis einer mündlichen Mitteilung ein Irrtum eingeschlichen. Derselbe ist dahin zu berichtigen, daß Professor R. Semon nach wie vor Assistent an der anatomischen Anstalt bleibt, die Doctoren Braus und Drüner aber außerdem Assistenten der Anstalt werden.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. — 23. Juni 1894. — **No. 18.**

Inhalt: **Aufsätze.** Ludwig Kerschner, Bemerkungen zu Herrn Dr. Angelo Ruffini's Aufsatz: „Considerazioni critiche sui recenti studi dell' apparato nervoso nei fusi muscolari". S. 553—562. — Felix Pinkus, Ueber einen noch nicht beschriebenen Hirnnerven des Protopterus annectens. Mit 4 Abbildungen. S. 562—566. — O. Drasch, Die Bildung der Somatopleura und der Gefäße beim Hühnchen. Mit 1 Abbildung. S. 567—570. — Alexis Zmirnow, Ueber freie Nervenendigungen im Epithel des Regenwurms. Mit 3 Abbildungen. S. 570—578. — N. Iwanzoff, Zur Anatomie der Knöchelchen des mittleren Ohres bei Amphibien und Reptilien. S. 578—584. — **Anatomische Gesellschaft.** S. 584.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu Herrn Dr. Angelo Ruffini's Aufsatz: „Considerazioni critiche sui recenti studi dell' apparato nervoso nei fusi muscolari".

Von Dr. Ludwig Kerschner *).

In dem citirten Aufsatz (Anat. Anz., IX, 3) beschuldigt mich Ruffini der Ungenauigkeit in der Wiedergabe einzelner seiner Untersuchungsresultate, der Ungerechtigkeit in der Wertschätzung einzelner seiner Ansichten, erklärt die Uebergehung meiner älteren Angaben

*) Der Herr Verf. hat auf meinen Wunsch sehr erhebliche Kürzungen und Veränderungen vorgenommen; daher erscheint der Ende Februar eingegangene Aufsatz erst jetzt. B.

Digitized by Google

über die Muskelspindeln [1]) für ganz natürlich und behauptet, ich hätte erst nach dem Erscheinen seiner Arbeit [2]) eine exakte und zur Genüge detaillirte Beschreibung des sensiblen Endapparates der Muskelspindeln gegeben [3]), welche vollständig mit jener übereinstimme, welche er bereits vor mir gebracht hätte.

Ich würde R.'s Publication übergangen haben, wenn ich eine baldige Mitteilung eines beliebigen Dritten über die Muskelspindeln voraussetzen könnte oder wenn meine ausführliche Arbeit schon erschienen wäre. Da dies nicht der Fall ist, werde ich alle meine R. gewidmeten Worte begründen, ferner die Berechtigung der Prioritätsansprüche R.'s prüfen, endlich dessen Methode in der Berichterstattung und Kritik beleuchten.

Zu mannigfachen Beschwerden giebt R. folgender Satz Anlaß:

„Ohne Kenntnis meiner Mitteilungen beschreibt und zeichnet RUFFINI im Allgemeinen richtig den Gesamteindruck des Nervenapparats der menschlichen Muskelspindeln und jener der Katze. Er bestätigt hierdurch meine Angaben ..." (die Fortsetzung s. Anm. 11).

So urteilte ich über eine Arbeit, welche, ohne mich zu nennen, einzelne meiner vier Jahre früher auszugsweise veröffentlichten Beobachtungen wie neue aufführt (den sensiblen Endapparat), einen wesentlichen Teil derselben übergeht (die motorischen Endigungen) und einen Deutungsversuch der Muskelspindeln, welcher sich von dem meinigen nur durch seine Unvollständigkeit unterscheidet, als neu hinstellt.

R. behauptet nun (S. 84), er hätte meine Mitteilungen gekannt; das Gegenteil m u ß t e ich aus folgenden Gründen annehmen:

1) R. that meiner Mitteilungen keine Erwähnung, trotzdem sie seinem Thema näher standen, als die irgend eines von ihm genannten Autors, auch Angaben enthielten, welche sich mit den seinen decken [4])

---

1) Anat. Anz., III, 4—5, S. 126; No. 10, S. 188; Verh. d. Anat. Gesellsch., 1892, S. 86.

2) Atti dei Lincei 1892. (Rendiconti d. cl. fisiche etc., Vol. I, p. 31). Franz.: Arch. ital. de biologie, Vol. XVIII, p. 106.

3) Anat. Anz., VIII, 14—15, S. 449; daselbst genauere Nachweise.

4) Schlagworte aus meinen Mitteilungen (1888) und jener R.'s (1892): „complicirten ... Endapparat" (S. 131), „... besteht ... aus einem schwer zu schildernden Gewirre von teils noch markhaltigen, teils marklosen Nervenfasern ..." S. 294. „Tellement compliquée qu'on ... arrive très difficilement à en donner une description exacte" (S. 107). „Die zutretende dicke sensible Nervenfaser oder mehrere derselben teilen sich ... Die Teilstücke, welche sich von der Eintrittstelle des Nerven weit entfernen können ..." (S. 295). „Une ou plusieurs fibres nerveuses ... après un

Digitized by Google

und für die Deutung der Muskelspindeln entscheidend sind. 2) R. stellte seine Ergebnisse jenen „fast aller der bedeutendsten Histologen" und der „geschicktesten Beobachter" unvermittelt gegenüber. 3) R. sprach (S. 107) von der Nervenfaser, also von einer Fasergattung, und erwähnt mit keinem Worte das Vorhandensein der von mir constatirten zweierlei Faserarten. 4) R. bildete sogar die von mir als motorisch erkannten Endigungen ab, bezeichnete sie aber nicht als motorisch (s. u.). 5) R. unterschied verschiedene Arten von „Endigungen", wiewohl ich richtig von einem einheitlichen sensiblen Endapparat gesprochen hatte. 6) R. stellt eine Deutung der Muskelspindeln als seine eigene der „alten Theorie" gegenüber, trotzdem seine Argumente identisch sind mit einem Teile derjenigen, welche ich 4 Jahre früher heranzog [5]). 7) R.'s Deutungsversuch läßt die Haupt-

---

trajet plus ou moins long" (S. 108), „gehen schließlich in marklose Fasern über, welche sich unter abermaligen Teilungen in äußerst dichten Spiralwindungen an den einzelnen Muskelfasern aufranken" (S. 295); „meist nur in seiner Mitte eine Strecke weit umspinnt" (S. 295); „s' étant réduites à l'état de simple cylindraxe se divisent et se subdivisent" (S. 108), . . . „chaque cylindraxe se porte donc vers une fibre musculaire striée et . . . l'enveloppe et l'entoure sur une certaine portion . . . Les anneaux, aussi bien que les spirales sont très serrés . . ." (S. 109). „Hie und da gelingt es, aus dem Gewirre eine Terminalfaser auftauchen zu sehen, welche mit einem Endknöpfchen endet" (S. 295). „Il existe encore . . . un autre mode de terminaison que j'ai appellé à fleurs. Dans ces cas encore, la fibre pâle s'enroule (von mir hervorgehoben) autour de la fibre musculaire striée, mais . . . elle se résout en un grand nombre de renflements terminaux, réunis entre eux par de très minces filaments" (S. 109).

5) Die Gründe der „alten Theorie", welchen R. (1892) eine Beweiskraft abspricht: „. . . La minceur des fibres musculaires, . . . grand nombre de noyaux . . . qu'on n'a jamais trouvé ces phases de transition . . ." (S. 112). Ich bestreite 1888 u. a. die Beweiskraft „des Größenunterschiedes der centralen Lagerung der Kerne" und sage von der Reptilienspindel, daß sie „in Hunderten von Fällen dieselbe Form und keine Spur des Wachstums oder der Teilung" aufweist. — „Die Muskelspindeln sind offenbar Gebilde mit anderer, eigenartiger Leistung . . . „Je crois donc que l'on doit regarder les fuseaux musculaires comme des organes nerveux terminaux particuliers" — „De gaines . . . l'immutabilité . . . des fibres musculaires . . . les caractères morphologiques généraux . . . identiques la connexion . . . avec les organes musculo-tendineux de Golgi, le voisinage très rapproché . . . avec les organes musculo-tendineux . . . enfin la présence . . . de véritables et propres plaques terminales . . ." (S. 113). Ich sage, nachdem ich die Scheide, „dieselbe Form" (s. o.), „den gemeinsamen Charakter" früher besprochen: Es lassen der oben erwähnte Endapparat . . . der häufige Zusammenhang . . . mit den „organi

Digitized by Google

stütze meiner Anschauung, das constante Vorkommen fertiger motorischer Endplatten neben dem neuen Endapparat, unerwähnt.

Grundfalsch soll ferner meine Behauptung[6]) sein, R. hätte die motorischen Endplatten verkannt.

R. behauptet nunmehr, daß er von ihnen nicht sprach, weil er nur den Zweck verfolgte, die Structur des sensiblen Apparats aufzuklären; dies und die weitere Erklärung könnte den Glauben erwecken, R. hätte auch seinerzeit typische und atypische motorische Endigungen auseinandergehalten und von einem sensiblen Endapparat unterschieden. Thatsächlich aber bezeichnet R. den letzteren erst jetzt als sensibel; ferner ist in R.'s erster Mitteilung weder von typischen noch von atypischen motorischen Endigungen die Rede, sondern nur von Endigungen schlechtweg.

Außerdem muß ich zu der erwähnten Erklärung R.'s bemerken:

1) Die sonderbare Absicht, die bedeutsame Anwesenheit gewöhnlicher motorischer Endplatten zu übergehen, kam ebensowenig zum Ausdruck, als das Vorhandensein atypischer motorischer Endplatten. 2) R. hat die beabsichtigte Verschwiegenheit nur in der Bezeichnung, d. i. der Deutung der Gebilde geübt (s. 6°). 3) Was an den gezeichneten, besprochenen und nicht näher bezeichneten Endigungen Atypisches vorliegt, wird auch jetzt nicht gesagt. 4) Es ist nicht üblich, die entscheidende Deutung einer Zeichnung dem Leser zu überlassen. 5) Selbstverständlich war die Anwesenheit wirklicher motorischer Endplatten nicht, da ja allgemein gerade meine sensiblen Nerven und Endigungen für motorisch galten. 6) R. sagte ja ausdrücklich, daß seine Angaben das Um und Auf dessen sind, was er über Nervenendigungen überhaupt wußte: „C'est tout ce que je puis affirmer présentement, touchant la morphologie des terminaisons nerveuses dans les fuseaux musculaires . . ." (S. 111, 112).

Dies dürfte zur Fällung eines Urteils über R.'s jetzige Erklärung genügen; sie selbst spricht auch für die Berechtigung meiner Angabe, daß R. die motorischen Endplatten nicht als solche erkannte; dement-

---

musculo-tendinei" Golgi's, endlich ihre sonstigen Beziehungen zu den letzteren und den Sehnenendkolben die Spindeln als complicirte sensible Endorgane erscheinen, welche dem Muskelsinne dienen dürften" (S. 132).

6) „Ruffini, der neben dem Endapparat, welcher von mir als sensibel gedeutet wird, auch motorische Endplatten sah (Fig. 3), hält dieselben für Teile des ersteren, und dies verhindert ihn — auch ohne Kenntnis meiner Mitteilungen — zu einer entschiedenen Deutung der Muskelspindeln zu gelangen" (S. 454).

Digitized by Google

sprechend kommt das Wörtchen „motrices“ in der Arbeit, soweit sie sich auf die Muskelspindeln bezieht, nicht vor, und lassen mehrere Stellen des Textes keine andere Auffassung zu, als daß R. meine motorischen Endplatten der Endigung meiner sensiblen Nerven zuzählt·

Trotz des principiellen Unterschiedes hat R. [7]) „kleine Geflechte oder Plättchen, die man als unentwickelte (rudimentäre) Platten bezeichnen könnte“, meine motorischen Endigungen, in die Reihe derjenigen aufgenommen, welche ich als einheitlichen sensiblen Apparat ansehe; sie sind zu den typischen „plaques“ (1°) und den übrigen Endigungen in dasselbe Verhältnis gesetzt („outre“ . . .), wie die Hauptmasse des nunmehr erst von R. als sensibel anerkannten Endapparats zu seinem Anhang (3°); besonders in Punkt 6° müßte er sie direct als motorische Endplatten bezeichnen, sonst kann sich der Gegensatz nur auf die Größe („plaques“ in 1° — „plaquettes“ in 6°) und den Entwickelungszustand („complètement développées“ in 1° — „rudimentaires“ in 6°) beziehen; in der ausführlicheren Beschreibung (S. 110) könnte das letzte Attribut nur noch dem Worte „typisch“ entgegengehalten sein.

Auch heißt es: „toutes ces sortes de terminaisons“ (S. 111), „grand nombre de terminaisons particulières“ (7°), „plaques terminales bien développées, et aussi celle d'autres formes de terminaisons“ (S. 113), „ressemblance que les terminaisons du fuseau ont avec d'autres terminaisons nerveuses, dont la nature sensitive a dejà été démontrée“ (S. 113) u. s. w., und es muß diese Ausdrucksweise, da die motorischen Endigungen nicht ausdrücklich ausgenommen werden, gleichfalls als beabsichtigte Zusammenfassung aller erwähnten Endigungsarten angesehen werden.

R. wendet sich endlich gegen meinen Ausspruch [8]), seine Deutung sei nicht entschieden gewesen.

Nunmehr will R. darthun, daß sich meine und seine Deutung decken (S. 88). Dies glaubt er dadurch fertig zu bringen, daß er so thut, 1) als hätte auch er meinen sensiblen Endapparat für sensibel

---

7) 6° Outre les formes de terminaisons décrites, il existe, le long des fibres musculaires striées du fuseau, aussi bien chez l'homme que chez le chat, de petits entrelacements ou plaquettes isolées que l'on dirait être de plaques rudimentaires“ (S. 113, 114).

8) „Ruffini, der neben dem Endapparat, welcher von mir als sensibel gedeutet wird, auch motorische Endplatten sah (Fig. 3), hält dieselben für Teile des ersteren, und dies verhindert ihn — auch ohne Kenntnis meiner Mitteilungen — zu einer entschiedenen Deutung der Muskelspindeln zu gelangen“ (S. 454).

Digitized by Google

halten dürfen und dies gethan, 2) als wäre seine Fassung der Ausfluß einer durch den Mangel experimenteller und pathologischer Thatsachen gebotenen Zurückhaltung, meine unberechtigt, voreilig (S. 85), 3) als würde sich mein Urteil über seine Unentschiedenheit darauf beziehen, daß er die Muskelspindeln nicht mit dem Mukelsinn in Zusammenhang bringt (S. 87), 4) als hätte ich mich über den letzteren geäußert (S. 87, 88), und daß er 5) seine zuerst als wahrscheinlich hingestellte, dann als bedenklich zurückgedrängte Vermutung nunmehr als positiven Ausspruch mit einem selbstverständlichen Vorbehalt bringt (S. 87).

Daß dieses sein Gefüge den Thatsachen nicht entspricht, geht aus Folgendem hervor:

1) daß R., welcher nichts über die motorischen Endigungen erbrachte, und gar nicht berechtigt war, der Ansicht von der motorischen Natur der dicken Spindelnerven entschiedener entgegen zu treten, die Muskelspindeln nicht einmal für sensibel überhaupt erklärt, sondern für nervöse Organe unbekannter Function; 2) daß R. nicht anzugeben weiß, welche Bedeutung der Endapparat haben könnte, wenn er nicht motorisch ist, und ihn jetzt selbst sensibel nennt; daß R., bevor er dem Experimente das Feld räumte, noch die entscheidende morphologische Frage nach dem Vorhandensein von motorischen Endplatten zu lösen hatte; 3) daß sich meine Worte (s. Fußnote 8) ausdrücklich auf die Deutung des Apparates als eines sensiblen überhaupt beziehen und den Muskelsinn gar nicht erwähnen; 4) daß ich über den Muskelsinn auch früher kein Wort verloren und ihn nur einmal genannt habe (S. 132); 5) daß R.'s Worte, wenn auch unauffällig, doch genügend geändert sind[9]), um den Eindruck der gebotenen Entschiedenheit zu machen.

Den Mangel an Entschiedenheit in seiner ersten Mitteilung gesteht R. übrigens dadurch zu, daß er sich nunmehr meiner Deutung fügt und jetzt überall von einem sensiblen Apparat spricht.

Wie es mit der Priorität von R.'s Angaben bestellt ist, zeigt ein Vergleich meiner Angaben (1888) mit jenen R.'s (1892, vergl. Anm. 4, 5).

R.'s „drei Haupttypen der Endigung" entsprechen alle zusammen meinen verzweigten Spiralwindungen mit Endknöpfchen. Die Incon-

9) jetzt: „che i fusi muscolari sieno (von mir hervorgehoben) speciali organi nervosi deputati a qualque peculiare funzione di senso" S. 87, früher: „bisognerebbe ammettere che tali fusi muscolari debbano essere organi nervosi" S. 37 und endgiltig: „si è autorrizzati a ritenerli quali speciali organi nervosi a funzione ignota" S. 38.

Digitized by Google

grueuz der Angaben, die scheinbar genauere Unterscheidung R.'s kommt dadurch zu Stande, daß R. unberechtigterweise Strecken des präterminalen Verlaufs für Endigungen ansieht: die „Ringe" und Spiralen kommen als Endigungen nicht in Betracht; die „terminaisons à fleurs" gehören gleichfalls zu meinen verzweigten, spiraligen Ranken; denn: „Dans ce cas encore, la fibre pâle s'enroule" (s. Anm. 4). Ein Teil derselben enthält meine „Endknöpfchen" (1888, oder die verschieden geformten Enden, 1893), ein Teil der Endknöpfchen R.'s jedoch entspricht Varicositäten im Verlaufe verunstalteter Ranken. Die in Punkt 3° angeführten Endigungen sind Ausläufer des Endapparats; daß sie nur am proximalen Ende vorkommen, ist unrichtig. Die in 6° angeführte Endigungsart entspricht meinen motorischen Endplatten.

All dies habe ich schon in meiner letzten Mitteilung ausgeführt oder angedeutet, und R. weiß gegen diese Zurückführung seiner Angaben auf meine älteren nichts einzuwenden, findet sogar eine vollständige Uebereinstimmung meiner Angaben (1893) und der seinen (1892). Was für ein Bewandtnis es hiermit hat, zeigt die folgende Zusammenstellung:

1) Meine Angaben beziehen sich auf den Menschen und auf Vertreter von vier Wirbeltierklassen — R. sprach vom Menschen und der Katze. 2) Ich kenne, wie 1888, zweierlei Nerven, motorische und sensible, — R. sprach (s. o.) von der Nervenfaser. 3) Ich beschreibe das Verhalten der markhaltigen Nervenfasern innerhalb der Muskelspindeln und einen Teilungsmodus der sensiblen, welcher mit demjenigen der Sehnenspindeln übereinstimmt — R. ließ dieselben nach dem Eintritt ohne weiteres marklos werden und leugnet eine Aehnlichkeit der Endverzweigung beider Endorgane. 5) Ich spreche, wie 1888, von einem einheitlichen Endapparat — R. von „3 Haupttypen der Endigungen". 6) R. kennt „sozusagen rudimentäre Plaques" — ich erkläre sie für motorische Endplatten u. s. w.

Das Verschweigen meiner Resultate wird nun nicht direct kurz begründet oder offen entschuldigt, R. wählt vielmehr den Umweg einer „Kritik" und sagt dort, scheinbar nur auf eine Bemerkung meiner letzten Mitteilung Bezug nehmend: „D. A. wehklagt auch („si lamenta"), daß seine Behauptungen von der Mehrzahl der Beobachter nicht berücksichtigt worden sind, wiewohl sie im Anatomischen Anzeiger veröffentlicht waren. Ich hingegen finde dies sehr natürlich, weil es mir als Schlag ins Wasser erscheint, eine Deutung bloß hinzustellen („precisare nettamente"), ohne sie im mindesten durch anatomische Thatsachen zu stützen" (S. 85).

Digitized by Google

Dieser Ausspruch, der Hauptschlag gegen mich und der Erklärungsgrund für R.'s Verschwiegenheit, ist aus Unwahrheiten und Entstellungen zusammengesetzt, soweit er nicht aus leeren Worten besteht; denn es ist unwahr, daß ich von der Mehrzahl der Forscher übergangen wurde, daß ich von der „Mehrzahl der Beobachter" gesprochen habe[10]), unwahr, daß meine Deutung nicht durch anatomische Thatsachen gestützt war (s. u.: z. B. R.'s Zugeständnis); denn es ist eine Entstellung, daß R. meine Erklärung[10]), welche allerdings einen berechtigten Vorwurf enthielt, eine Wehklage nennt! eine Entstellung, daß R. den Anatomischen Anzeiger, wo meine Mitteilungen veröffentlicht waren, an Stelle der „Jahresberichte und Handbücher" setzt, welche jedem Forscher zur Verfügung stehen und in welchen meine Hauptresultate berücksichtigt waren.

Nicht genug daran: anstatt durch ernste und wahre Gründe zu erklären, warum er trotz der nun zugestandenen Kenntnis meiner Hauptresultate diese verschwieg oder als eigene hinstellte, trachtet R. den Spieß umzukehren und mir eine Anlehnung an seine Mitteilung nachzuweisen und nimmt bei alledem noch die Ausdrücke: „possibili fraintese" (S. 82), „tendenza . . . manifesta . . . ad uniformarsi" (S. 86), cativissimo sistema (S. 84) u. a. so in den Mund, als könnten sie auf mich Bezug haben!

So wird der Hinweis auf seine Zeichnung[11]) als Anlehnung hingestellt; dies geschieht trotzdem, daß ich seine Zeichnung — welche ich übrigens nicht vollkommen gut hieß — heranziehen mußte: um kurz und schonend darzuthun, wie übereinstimmend trotz der Verschiedenheit unserer Angaben unsere Präparate sind, um R.'s Verdienst hervorzuheben; trotzdem durch den Hinweis nur R.'s Zeichnung an Beweiskraft gewinnen konnte und sollte, nachdem vorher meine Präparate in der Anatomenversammlung bereits Anerkennung gefunden hatten.

Daß R. bei dem weiteren Versuche, meinen Satz: „Es wird also bei der Deutung der Muskelspindeln vorzüglich auf die Erklärung dieses

---

10) „Gegen die Grundlage derselben, meine Angaben über das Vorhandensein eines besonderen Nervenapparates, wurde von keiner Seite etwas eingewendet, vielfach im Zusammenhange damit, daß die Angaben gänzlich übergangen wurden, obgleich sie in Jahresberichten und Handbüchern Aufnahme gefunden hatten (Rollett, v. Koelliker, Klebs)."

11) „Er bestätigt hierdurch meine Angaben; seine Fig. 1 entspricht vollkommen einem der Präparate, welche Herr Hofrat von Ebner bei der letzten Versammlung der Anatomischen Gesellschaft zu demonstriren die Güte hatte" (S. 452, s. o. mein erstes Citat im Texte).

Digitized by Google

Apparates ankommen" als Anlehnung an einen eigenen Ausspruch [12]) hinzustellen, die Möglichkeit einer durch den Gegenstand bedingten Uebereinstimmung gelten läßt, kann im besten Falle als Entschuldigung aufgefaßt werden; denn sollte zwischen den beiden Sätzen eine innigere Beziehung bestehen, dann wird der Leser, welcher weiß, daß sich der obige Gedanke als roter Faden durch alle meine Mitteilungen zieht — was ja R. als „herculisches Bestreben" ironisirt! — über die Art dieser Beziehung nicht lange im Unklaren bleiben.

Von einem offenbaren Anlehnungsbestreben wagt aber R. zu sprechen (S. 86), weil ich bei der Ausführung meiner älteren Skizze und in der Berichtung jener R.'s bei Beschreibung inconstanter, d. i. bei verschiedenen Säugetieren verschieden geformter, Faserstrecken die Worte platt, breit und knorrig gebrauche; er thut dies, wiewohl diese Begriffe in meinen älteren Angaben (1888 S. 294, 1892 S. 86), daß die Endigungen zum Typus jener in den bindegewebigen Hilfsorganen des Muskels gehören, mit eingeschlossen sind, wiewohl er den Ausdruck knorrig gar nicht gebraucht, und ich die Bezeichnung „rubans" als seine anführe, wiewohl ich noch von constanten fadenförmigen Fasern spreche, welche er nicht erwähnt, wiewohl er es unterläßt, anzugeben, welche Worte man an Stelle der obigen einzig möglichen hätte setzen können.

Die Rücksichtnahme auf den Raum verbietet mir, weitere charakteristische Einzelheiten des Aufsatzes zu besprechen; ich erwähne nur noch, daß R. die Mängel meiner vorläufigen Mitteilungen [13]) so hinstellt, als hätte erst er sie entdeckt, als hätte ich sie nicht selbst eingestanden und entschuldigt (S. 288, 294, 86, 450).

Ich hätte keinen Grund gehabt, auf R.'s Aufsatz einzugehen, wenn derselbe mit der Zusammenfassung der „Kritik" meiner älteren Mitteilungen im Einklang stände; hier meint R.: „Um zusammenzufassen, kann man also sagen, daß in diesen drei Arbeiten Kerschner nicht mehr als einen unbedeutenden Beitrag zur Erkenntnis („allo studio") der sensiblen Nervenendigung der Muskelspindeln geliefert hat" (S. 83).

In diesen Worten liegt, wenn auch nicht offen eingestanden, das Zugeständnis, daß die Frage nach der Existenz eines sensiblen

12) „Le sujet est donc d'un intérêt capital aussi bien pour l'anatomie que pour la physiologie, et c'est, à mon avis le seul qui puisse apporter quelque nouvelle lumière et mettre sur la bonne voie pour résoudre le difficile problème" S. 106.

13) Ich benutze die Gelegenheit, einen wirklichen Mangel festzustellen: Ich übersah die Mitteilung Onanoff's (Soc. de Biologie, 5. Jul. 1890), welche in Hermann und Schwalbe's Jahresbericht nicht angeführt ist.

Digitized by Google

Endapparats im heutigen Sinne durch mich aufgeworfen und entschieden, ja die weitere nach dem Bau desselben gefördert wurde. Und hätte R. in seinem ersten Aufsatz meinen Angaben, wenn er sie kannte, die gebührende Erwähnung an einem bescheidenen Platz gegönnt, dann hätte er ihn nicht in ein schiefes Licht gestellt, sich, mir und dem Leser Zeit erspart und der Sache besser gedient.

Ich bestreite nicht, daß meine erste Beschreibung des sensiblen Endapparates mangelhaft ist, ich stellte sie ja selbst als unvollständigen Auszug hin; doch ist sie trotz R.'s „Kritik":

1) unbestreitbar mehr denn vier Jahre älter als die seine,

2) die erste Mitteilung über R.'s Thema und hat deshalb das Anrecht auf Berücksichtigung von Seiten des ersten Nachfolgers und auf nachsichtige Beurteilung eines billig Denkenden, welcher auch herausfinden wird, daß die schematische Einfachheit meiner Skizze durch deren allgemeine Giltigkeit bedingt ist.

Diese Nachsicht brauchte sie von Seiten R.'s nicht, der keine ihrer Angaben widerlegt, einzelne derselben, allerdings stumm, bestätigt, in wenigen wechselnden Einzelheiten großenteils unrichtig ausführt, nichts wesentlich Neues bringt, und nicht einmal die erste Abbildung des von mir erkannten Endapparates für sich hat, da dieser bereits durch v. Koelliker (1889) und Trinchese (1890) gezeichnet worden ist.

Hieran haben R.'s „Kritische Betrachtungen" nichts geändert, sie haben auch keine meiner späteren Angaben entkräftet, sondern bloß Thatsachen ans Licht gebracht, aus denen jeder Leser sich ein Urteil über R.'s Vorgehen bilden kann.

Nachdruck verboten.

Ueber einen noch nicht beschriebenen Hirnnerven des Protopterus annectens.

Vorläufige Mitteilung.

Von Felix Pinkus.

[Aus dem Anatomischen Institut zu Freiburg i. B.]

Mit 4 Abbildungen.

Mit Untersuchungen über die Hirnnerven des Protopterus annectens beschäftigt, deren Resultate nächstdem in einer ausführlicheren Arbeit veröffentlicht werden sollen, fand ich einen Nerven, welcher bisher meines Wissens von keiner Seite beschrieben worden

Digitized by Google

ist. Er entspringt an der Basis des Zwischenhirns, zieht in der Schädelhöhle nach vorn und tritt dabei in nahe Beziehungen zum N. olfactorius, die in Folgendem genauer geschildert werden sollen [1]).

Der Ventrikel des Zwischenhirns von Protopterus erzeugt, genau wie bei Amphibien, einen Blindsack, welcher ventral von der Commissura anterior seine Richtung nach vorn nimmt. Auf dem Querschnitt (Fig. 1) erscheint derselbe als eine sagittal gestellte

Fig. 1. Querschnitt durch den vordersten Punkt des Recessus praeopticus. Der Recessus ist noch gerade angeschnitten. Die mit dem Pfeil bezeichnete Stelle entspricht dem Austritt des Nerven. Vergr. ca. 30.

Ellipse [„Recessus praeopticus" BURCKHARDT [2])]. Die Wand dieses Blindsacks ist, wie der Ventrikel selbst, von einer mehrfachen Zellschicht ausgekleidet. Aeußerlich ist seine Lage durch eine Hervorwölbung angedeutet, welche auch bei manchen Amphibien, z. B. beim Frosch, sehr deutlich schon mit bloßem Auge sichtbar ist. Das vordere Ende dieses Wulstes liegt stets ventralwärts an der Teilungsstelle beider Großhirnhemisphären und ist beim Frosch basalwärts durch sein eigentümliches, gleichsam aufgefasertes Aussehen leicht er-

1) Die betr. Stellen meiner Schnittserien, sowie Photographien der wichtigsten Punkte stehen jederzeit zur Verfügung.

2) Das Centralnervensystem von Protopterus annectens, Berlin 1892, vgl. Taf. III, Fig. 20.

Digitized by Google

kenntlich. Bei Protopterus löst sich jene Hervorragung mit ihrem vorderen Ende sozusagen ganz aus dem Hirn heraus, und zwar derart, daß auf Querschnitten, die vor dem Lumen vorbeigehen, ein dreieckiger, in der Mitte mit Zellen (der Vorderwand des Blindsacks) erfüllter Raum frei unter der Basis des Zwischenhirns liegt (Fig. 2). Dicht

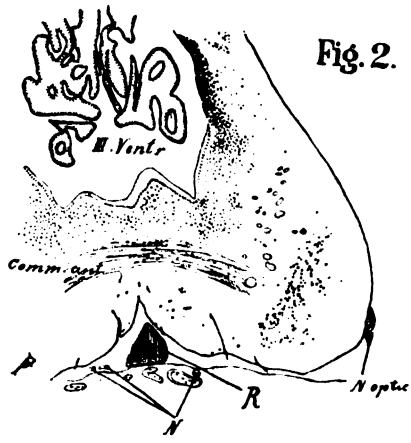


Fig. 2. Querschnitt durch das Zwischenhirn. Der Nerv *N* beiderseits schon ausgetreten. *R* Querschnitt durch den vordersten Teil der den Rec. praeopticus enthaltenden Hervorragung. Vergr. ca. 12.

hinter der vorderen Grenze dieser Prominenz entspringt aus den Ecken jenes Dreiecks jederseits ein markloser Nerv von außerordentlicher Feinheit (in Fig. 1 mit dem Pfeil bezeichnet; Fig. 2 *N*).

Der Verlauf der beiden Nerven ist ein symmetrischer. Sie ziehen eine Strecke weit in dem Raum zwischen der ventralen Seite des Gehirns und der Schädelbasis, den dort liegenden Gefäßen meist dicht angelagert, vorwärts, schmiegen sich, etwas lateralwärts ausbiegend, der Schädelbasis dicht an, steigen darauf allmählich an der Seitenwand der Schädelhöhle auf und senken sich in das feste Bindegewebe hinter der Nasenkapsel („Fontanelle“ Wiedersheim) ein. In diesem Bindegewebe ziehen sie dorsal- und vorwärts empor und treffen daselbst auf den Olfactorius, neben dessen medialstem Bündel sie, zu keulenförmigen Gebilden verdickt, in die Nasenkapsel hineinziehen. Sie halten sich bis zum Ende stets dicht am medialsten Teil des Olfactorius. Die Verbindung mit demselben ist übrigens bei verschiedenen Exemplaren nicht die gleich innige. Bei den einen liegt reichliches Bindegewebe zwischen unserem Nerven und dem Olfactorius, bei anderen ist die Abgrenzung schwer zu erkennen, da der Nerv ganz in das Olfactoriusbündel eingesenkt liegt. Zum Schluß legen sich die

Digitized by Google

neuen Nerven, ungefähr wieder auf ihr früheres Volumen reducirt, dorsal auf die Nasenschleimhaut auf und enden in einer Zellanhäufung am vordersten Ende der Nase, dicht an der Oberwand der vorderen

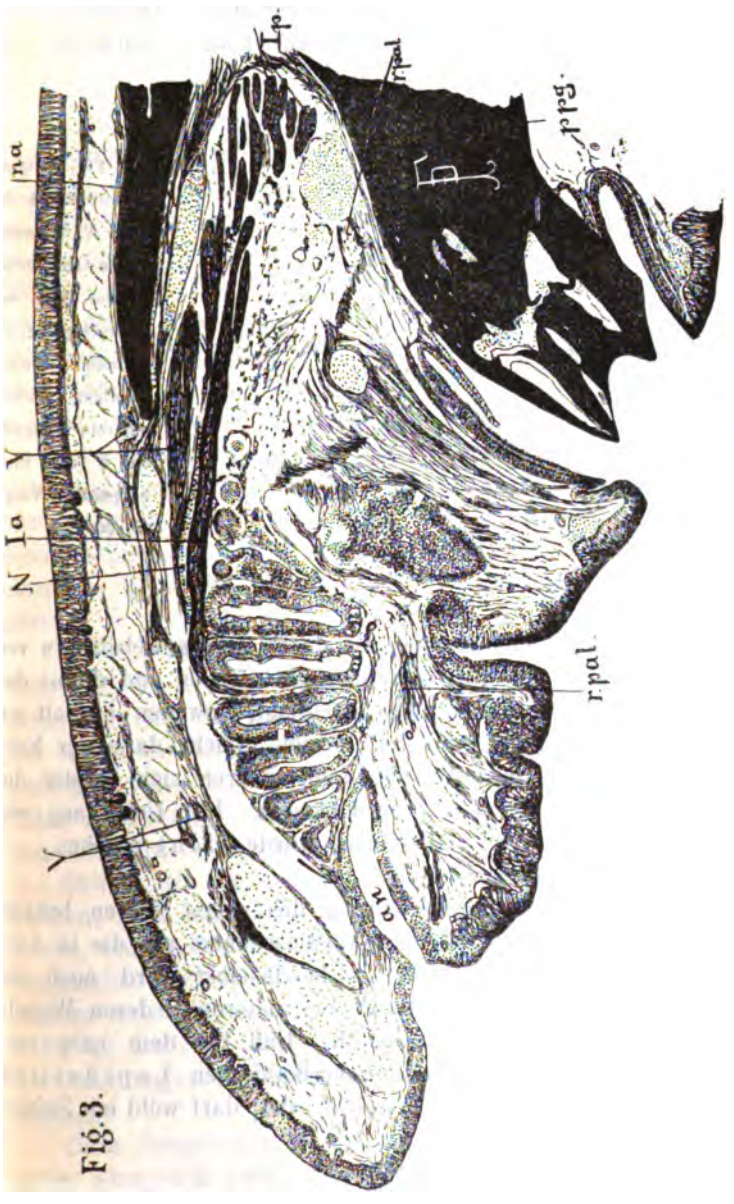


Fig. 3.

Fig. 3. Sagittalschnitt durch die Nase von Protopterus. Vergr. ca. 14. *ca* vorderes Nasenloch. *na* Nasale. *ppg* Pteryopalatinum. *r. pal.* Ramus palatinus. *V* Nervus trigeminus. *Ia* vordere (mediale) Olfactoriusbündel. *Ip* hintere Olfactoriusbündel. *N* neuer Nerv.

Digitized by Google

Nasenöffnung. (Die entsprechende Gegend ist in Fig. 3 mit einem Pfeil bezeichnet.)

Der Bau des Nerven läßt ihn leicht vom Olfactorius unterscheiden, denn es liegen in ihm außer den gewöhnlichen marklosen Nervenfasern mit den umgebenden spindelförmigen, grobgranulirten Kernen rundliche Zellen mit großem, fast kugelrundem, fein granulirtem Kern (Fig. 4).

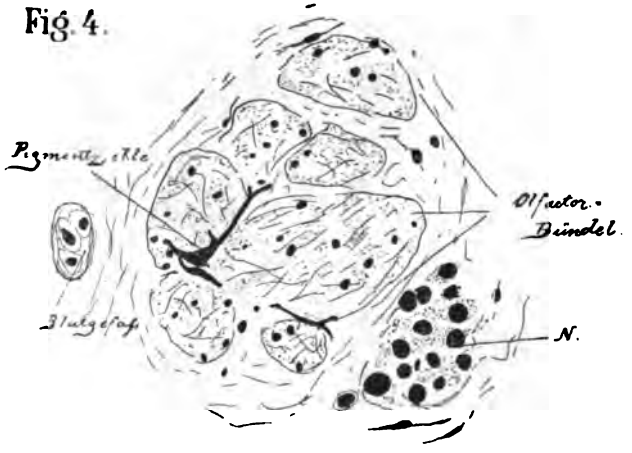


Fig. 4. Querschnitt durch den Nerv *N*, das anliegende Olfactoriusbündel mit den Querschnitten der dünnen, spindelförmigen Zellen, und ein Blutgefäß mit 3 roten Blutkörperchen. Vergr. ca. 60.

Die Zellen bilden kleine Haufen, die durch Bindegewebsfasern von einander getrennt sind. Der Gehalt an großen Zellen und damit das Volumen des Nerven wechseln sehr bedeutend, zuweilen enthält ein Querschnitt nur eine Zelle, und im übrigen gleicht dann der Nerv einem gewöhnlichen Olfactoriusbündel; dann mehren sich wieder die Zellen, während die Nervenfasern zurücktreten. Ein Uebergang von Fasern unseres Nerven in den Olfactorius wurde nicht gesehen.

So weit der anatomische Befund.

Ueber die morphologische Bedeutung des neuen Nerven behalte ich mir weitere Mitteilungen vor und verweise dabei auf die in Aussicht gestellte ausführlichere Arbeit. Ebendaselbst wird auch die Frage zu erörtern sein, ob sich etwa bei anderen niederen Wirbeltieren ein ähnlicher Befund herausstellt. Daß bei dem nahe verwandten Ceratodus und dem südamerikanischen Lepidosiren übereinstimmende Verhältnisse zu erwarten sind, darf wohl mit Sicherheit angenommen werden.

Freiburg i. B., im April 1894.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Die Bildung der Somatopleura und der Gefäße beim Hühnchen.

Vorläufige Mitteilung von O. Drasch.

Mit 1 Figur.

In der Voraussetzung, daß man an Flächenbildern delaminirter Keimscheiben einen ungleich besseren Einblick in die Structurverhältnisse der Keimblätter gewinnen müßte, als an den senkrecht zur Keimscheibe hergestellten Schnitten allein, suchte ich nach einer Methode, um die beabsichtigte Zerlegung des Hühnchenkeimes auszuführen. Ueber dieselbe hier nur so viel: der ganze Dotter wird in 5-proc. Salpetersäure gebracht, nach der Fixirung des Keimes in toto ausgewaschen und dann die Keimscheibe außerhalb des Keimwulstes umschnitten. Alle späteren Hantirungen mit dem Keime geschehen von nun an ausschließlich auf einem schalenartigen Löffelchen. Die Länge des Krümmungsradius der Schale entspricht dem Radius der Dotterkugel, der Keim behält so, was immer mit ihm später vorgenommen wird, nahezu seine natürliche Wölbung bei. Ich habe nun Keimscheiben von der 4. bis zur 40. Stunde der Bebrütung in ihre einzelnen Bestandteile zerlegt und besitze über 200 derartige Präparate.

Die Entfernung des Ectoderms macht nach Durchtrennung der Verwachsungsstelle mit dem Mesoderm keine sonderlichen Schwierigkeiten. Sei es, daß dasselbe noch flächenhaft ausgebreitet ist, sei es, daß sich schon die Medullarrinne, die Gehirnblasen etc. gebildet haben, stets kann man es ganz abtragen. Unversehrt und in seiner natürlichen Anordnung bleibt dabei aber in allen Präparaten das noch mit dem Entoderm verbundene Mesoderm.

Obwohl ich nun an einer ganzen Reihe von solchen Flächenpräparaten, also Mesoderm mehr Entoderm, schon manches feststellen konnte, was an Schnittpräparaten leicht übersehen werden konnte und thatsächlich übersehen wurde, begnügte ich mich mit diesen nicht, sondern versuchte auch noch inneres und mittleres Keimblatt von einander zu isoliren, und zwar hauptsächlich in der Absicht, um über die Beziehungen der Blutinseln zu Ento- und Mesoderm ins Reine zu kommen.

Diese Präparation ist nun allerdings schwieriger und ich betone schon jetzt, daß hier nur Geduld und Ausdauer zum Ziele führen.

Digitized by Google

Auch kann diese Zerlegung nur in einer bestimmten Absicht praktisch ausgeführt werden, nämlich entweder in der, von ein und derselben Keimscheibe nur das Mesoderm oder nur das Entoderm als Flächenpräparat zu gewinnen. Beabsichtigt man das erstere, so muß der größte Teil des Entoderms geopfert werden, will man das Entoderm, so muß auf den größten Teil des Mesoderms verzichtet werden. Viele Keimscheiben, aus den verschiedenen Entwickelungsstadien, habe ich so hergestellt, daß ich an ihnen, nach der völligen Entfernung des Ectoderms, auf der einen Hälfte das Mesoderm, auf der anderen das Entoderm freilegte, um so an einem Präparate Kontrolle üben zu können.

Diese Flächenpräparate in Verbindung mit Schnitten überzeugten mich nun, daß:

1) die Blutinseln nur im mittleren Keimblatte und ausschließlich aus Zellen desselben entstehen, daß
2) die Somatopleura durchaus epigenetisch gebildet wird und daß
3) die Bildung der endothelialen Gefäßwand mit der Bildung der Somatopleura Hand in Hand geht.

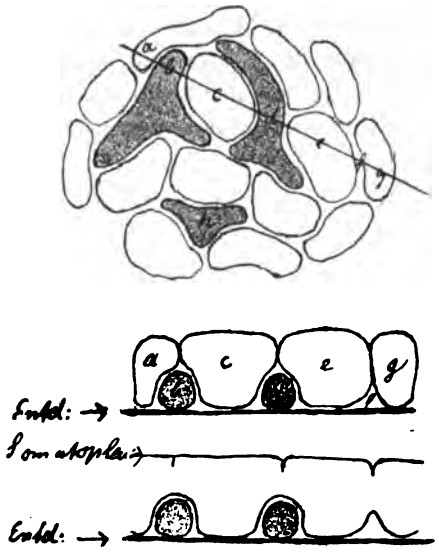
Wenn schon in der 10. bis 12. Bebrütungsstunde das intact delaminirte Mesoderm die Blutinseln gleichsam wie im Entwurfe deutlich erkennen läßt und die dem Mesoderm zugekehrte Oberfläche des Entoderms, an sich vollkommen glatt und eben, niemals vereinzelte Zellengruppen aufweist, wenn in allen folgenden Stadien das Mesoderm immer mit allen Blutinseln vom Entoderm sich ganz unversehrt abheben läßt und auch in allen diesen Stadien nie und nimmer den Blutinseln ähnliche Zellgruppen auf oder in dem Entoderm beobachtet werden können, so kann die Annahme, daß das Blut aus Zellen gebildet wird, welche aus dem Keimwalle in das Mesoderm wandern, unmöglich haltbar sein.

Die Bildung der Somatopleura leitet sich schon frühzeitig dadurch ein, daß sich am Mesoderm vorne Zellen über das Niveau des Blattes erheben, welche in ihrer Gesamtheit die Wandungen von im allgemeinen kreisförmig umschriebenen oder oblongen, gegen das Ectoderm offenen Nischen bilden. Diese Nischen nun schließen sich oben allmählich und werden so zu Blasen. Während der Verschluß sich vorne vollzieht, treten nach hinten und innen neuerdings Nischen auf, welche ihrerseits später ebenfalls wieder zu Blasen werden. An den Blutinseln, zu ihren Seiten gelagert und über ihnen zusammenstoßend, reiht sich Blase an Blase von den verschiedensten Größen. So schreitet die Bildung von Nischen und Blasen allmählich von vorne nach hinten

Digitized by Google

fort. Bevor aber dieser Proceß ganz bis hinten abgelaufen ist, findet an den vordersten Blasen ein Schwund der Blasenzwischenwände statt, welcher ebenfalls von vorn nach hinten weiterschreitet. Auf diese Weise werden die dem Ectoderm zugekehrten Blasenwände in ihrer Gesamtheit zur Somatopleura, und der ganze Vorgang hat sein Ende erreicht, wenn sämtliche Blasenzwischenwände geschwunden sind. Die aufmerksame Beobachtung der Präparate, welcher dieser Beschreibung zu Grunde liegen, lehrt aber auch, daß die sogenannten Gefäßsprossen Rückbildungsprocessen ihr Dasein verdanken.

Mit der Bildung der Somatopleura ist auch das ganze Gefäßsystem in der Area opaca und pellucida in seiner ersten Anlage hergestellt. Ich glaube, daß mich von einer eingehenden Besprechung der Bildung desselben das beigegebene Schema vorläufig enthebt. Darin stellen *b*, *d*, *h* Blutinseln, *a*, *c*, *e*, *g* Blasen, *f* und die übrigen Spalträume zwischen den Blasen Gefäßanlagen dar. Nur hat man sich die Blasen den Blutinseln eng anliegend vorzustellen. Bemerken möchte ich nur noch, daß in meinen Präparaten das ganze Gefäßsystem anfangs wirklich, so wie es das Schema zeigt, nur aus Rinnen besteht, welche zunächst noch durch das Entoderm zum Verschluß gebracht sind, analog der Vena omphalomeseraica. Erst später umwächst die Gefäßwand die Blutinseln nach unten und kommt auch so der Verschluß der übrigen Rinnen zustande.



Ich habe meine Untersuchungen begonnen und fortgesetzt zunächst ohne Rücksichtnahme auf die Litteratur. Bei Durchsicht derselben finde ich nun aber, daß schon AFANASIEFF[1]) nicht nur die Blasen und zwischen ihnen die Blutinseln gesehen, sondern auch die Beziehungen jener zur Gefäßwandbildung richtig aufgefaßt hat.

1) Wiener Sitzungsberichte, Bd. LIII, II. Abt. p. 560.

Digitized by Google

Doch widerruft er befremdender Weise in seiner späteren Arbeit[1]) seine ersten Angaben. Auch irrt er, daß er die Blutzellen aus der Wand der Gefäße entstehen läßt.

Nach ihm beschreibt nur KLEIN[2]) die Blasen ausführlich, welche er kurz Endothelblasen nennt. Er läßt aber ganz falsch nicht nur die Blasenwandung aus einer einzigen Zelle, „Brutzelle", sondern auch das Blut aus der Wandung der Blase in dieser selbst entstehen. Durch Sprossenbildung verbinden sich die Blasen zur zusammenhängenden Gefäßbahn.

AFANASIEFF und KLEIN konnten zur richtigen Auffassung der Blasen aus dem einfachen Grunde nicht kommen, weil sie viel zu vorgerückte Entwickelungsstudien ihren Untersuchungen zu Grunde legten.

KOELLIKER, welcher namentlich die Angaben KLEIN's sehr scharf bekämpft[3]), macht andererseits doch die Bemerkung, daß auch er unter Umständen die Blasen und in ihnen rote Zellen beobachtet habe und meint, „der hieraus abzuleitende Schluß ist wohl hinreichend klar". Was KOELLIKER damit sagen will, ist mir jedoch nicht verständlich.

Nachdruck verboten.

Ueber freie Nervenendigungen im Epithel des Regenwurms.

Von Privatdocent Dr. ALEXIS SMIRNOW.

Vorläufige Mitteilung.

[Aus dem physiologischen Laboratorium der Universität zu Kasan.]

Mit 3 Abbildungen.

Durch die Untersuchungen des verdienstvollen Gelehrten Prof. MICHAEL VON LENHOSSEK[4]) ist festgestellt, daß in dem Hautepithel des Regenwurms sensible Nervenzellen liegen, die nach LENHOSSEK den sensiblen Nervenzellen der Spinalganglien bei Wirbeltieren entsprechen. Diese Zellen sind die einzigen von dem genannten Autor im Deckepithel des Regenwurms constatirten nervösen Elemente. Diese

---

1) Bull. de l'Acad. de St. Petersbourg, XIII, p. 322—335. Mir bis jetzt nicht zugänglich. Referat nach KLEIN.

2) Wiener Sitzungsberichte, Bd. LXIII, II. Abt. p. 339.

3) KOELLIKER, Entwickelungsgeschichte, II. Aufl. p. 179.

4) Prof. Dr. MICHAEL VON LENHOSSEK in Basel, Ursprung, Verlauf und Endigung der sensiblen Nervenfasern bei Lumbricus. Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 39, 1892.

Digitized by Google

intraepithelialen Nervenzellen sind nach LENHOSSEK sehr zahlreich und fast über die ganze Hautoberfläche zerstreut, so daß man das Hauptepithel dieses Tieres „als exquisit nervöses Organ, ein diffuses Sinnesorgan" bezeichnen kann. In Bezug auf das etwaige Vorkommen von freien sensiblen Nervenendigungen im Hautepithel des Regenwurms sagt v. LENHOSSEK: „Im Besitze einer großen Anzahl gelungener Präparate kann ich nun das Vorkommen einer freien Nervenendigung in der Haut des Regenwurms mit großer Wahrscheinlichkeit ausschließen" (l. c. p. 116). Prof. GUSTAF RETZIUS[1]) bestätigt vollkommen die Angaben von LENHOSSEK, er sagt Folgendes: „Anderweitige freie Nervenendigungen sah ich ebensowenig wie v. LENHOSSEK im Hautepithel des Regenwurmes" (l. c. p. 12). Es hat also keiner von den beiden berühmten Forschern freie Nervenendigungen im Hautepithel des Regenwurms gesehen. In der älteren Litteratur findet man ebenfalls keine Angaben über freie Nervenendigungen in der Haut von Lumbricus. Hingegen ist es mir gelungen, bei dem genannten Wurm sehr zahlreiche, frei endigende, äußerst feine, größtenteils varicöse Nervenfäden sowohl in dem Epithel der äußeren Haut, als in dem Schleimhautepithel des Nahrungsschlauches aufzudecken. In Anbetracht des Interesses, das dieses Object bietet, halte ich es für angezeigt, meine Beobachtungen vorläufig kurz mitzuteilen.

Untersuchungsmethoden. Meine Untersuchungen wurden fast ausschließlich mit der schnellen GOLGI'schen Methode angestellt. Methylenblau wandte ich einige Mal an und zwar in einer Lösung von 0,02 Proc. in 0,5 proc. ClNa-Lösung. In dieser Färbeflüssigkeit blieben die Würmer 24 Stunden, wurden dann noch lebend herausgenommen und 3—5 Stunden der Luft ausgesetzt, wobei sie mit physiologischer Kochsalzlösung angefeuchtet wurden. Ich muß hier bemerken, daß die GOLGI'sche Methode bei richtiger Anwendung (mit, der Oertlichkeit und der Tierspecies entsprechender Modification) ebenso beweisende Präparate bietet wie die Methode EHRLICH's. In vielen Fällen ist erstere Methode sogar vorzuziehen. In Anwendung auf den Lumbricus und speciell auf dessen peripherisches Nervensystem kann ich folgende Modification der GOLGI'schen Methode empfehlen. Stücke des Regenwurms, die 1,5—2 cm messen, werden in eine Mischung gelegt, die aus einer 5-proc. Lösung von Kali bichromicum und einer 1-proc. Osmiumlösung zu gleichen Teilen besteht. Nach 5—28 Tagen werden die Stücke herausgenommen und auf 24—36 Stunden in eine 0,75- bis

1) Prof. Dr. GUSTAF RETZIUS, Das Nervensystem der Lumbricinen. Biologische Untersuchungen, Neue Folge III, Stockholm 1892.

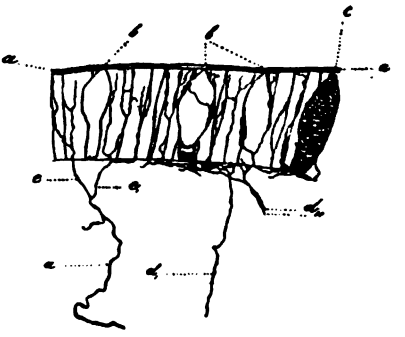
Digitized by Google

1-proc. Lösung von salpetersaurem Silber übertragen. Die so bearbeiteten Stücke wurden in 70-proc. Alkohol abgespült und in Hollundermark geschnitten, die Schnitte entwässert, in Terpentin aufgehellt und in Dammar eingebettet. Die so hergestellten Präparate zeigten mit überraschender Deutlichkeit die äußerst feinen, varicösen, frei endigenden Nervenfäden, die in Bezug auf Eleganz und Schärfe den durch Methylenblau gefärbten Nervenfäden nichts nachgaben. Leider gelang mir die Methylenblaufärbung bei Würmern verhältnismäßig selten.

Die Nervenendigungen im Epithel der Haut.

Im Hautepithel von Lumbricus muß man nach den Untersuchungen von v. Lenhossek und Retzius 3 Arten von Zellen unterscheiden: Stützzellen, Schleimzellen und sensible Nervenzellen. Die letzteren sind nach den Untersuchungen der genannten Autoren die einzigen nervösen Elemente in dem Hautepithel des Lumbricus. Schon die überaus große Anzahl von Schleimzellen im Hautepithel und die mannigfaltigen Sensationen, die dieser Wurm bei verschiedenen äußeren Reizen kundgiebt, ließen mich voraussetzen, daß in dem Hautepithel außer den Nervenzellen noch andere nervöse Elemente und namentlich freie Nervenendigungen vorhanden sind. Diese Voraussetzung hat sich denn auch vollkommen bestätigt. Es hat sich herausgestellt, daß hier, wie bei Wirbeltieren, das Hautepithel von einer überaus großen Menge frei endigender Nervenfäden durchsetzt wird, die bis an die äußere Grenze, d. h. fast bis zur Cuticula reichen. Fig. 1 stellt einen Querschnitt von einem Regenwurm dar, nach Bearbeitung mittelst der Golgi'schen Methode. Die Epithelzellen zeigen keine Imprägnation durch das Chromsilber, ihre Contouren treten unscharf hervor, etwas klarer erscheinen die Grenzen der Schleimzellen, die, wie es scheint, in verschiedenen Phasen ihrer Thätigkeit sich befinden; einige von diesen Zellen (*b*, *b*) zeigen einen hellen, fast durchsichtigen Inhalt, andere (*c*) enthalten eine große Anzahl von stark lichtbrechenden Secretionskörnern. Nach außen sind alle Epithelzellen von einer dünnen, durchsichtigen Cuticula (*a*) bedeckt, die an den Stellen, wo ihr Schleimzellen anliegen, Oeffnungen besitzt. Die im Epithel frei endi-

Fig. 1.



Digitized by Google

genden Nervenfasern (d, d', d'') verlaufen anfangs als stärkere Stämmchen (die in der Zeichnung fehlen) in der Längsmuskelschicht, geben darauf dünnere Zweige ab, die die circuläre Muskelschicht durchsetzen oder an der Grenze zwischen beiden Muskelschichten weiter ziehen. Diese Zweige gehen in noch feinere Nervenbündel und einzelne Nervenfäden über, die in ihrem Verlauf sich dem Epithel nähern und ein subepitheliales Geflecht bilden. Einige Nervenfäden (e, e_1) treten, ohne an dem subepithelialen Geflecht zu participiren, direct in das Epithel ein, um dort frei zu endigen. Weitaus der größere Teil der intraepithelialen Fäden stammt jedoch aus den Nervenfasern des subepithelialen Geflechts, die sich wiederholt teilen und schließlich in varicöse Fäden übergehen. Diese letzteren treten entweder sofort unter rechtem oder mehr weniger stumpfem Winkel in das Epithel ein oder verlaufen noch eine Strecke weit unter dem Epithel, um schließlich in das Epithel einzutreten. Die in das Epithel eingedrungenen Nervenfäden teilen sich wiederholt und gehen schließlich in feinste varicöse Fäden über, die im Epithelstratum auf verschiedener Höhe frei endigen, und zwar entweder zugespitzt oder knopfförmig verdickt. Einige der intraepithelialen Nervenfäden erreichen fast die Oberfläche des Epithels, biegen aber unterhalb der Cuticula bogenförmig um und verlaufen eine Strecke weit nach abwärts, um in verschiedener Höhe frei zu endigen. Eine jede in das Epithel eintretende Nervenfaser bildet also durch successive Abgabe feinster terminaler Fäden eine Anzahl von „Endbäumchen", deren freie Enden zwischen den Epithelzellen liegen.

Fig. 2.

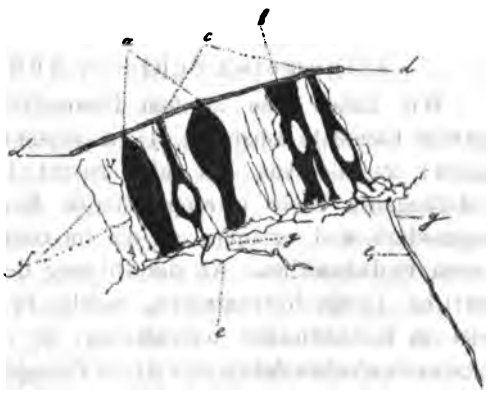


Fig. 2 stellt ebenfalls einen Querschnitt aus dem Lumbricus dar, bearbeitet nach Golgi. Hier sind auf kurzer Strecke alle drei Arten von Zellen, die im Epithel vorkommen, imprägnirt und außerdem die intraepithelialen, frei endigenden Nervenfäden. Die Schleimzellen (a) sind in ihrem basalen Teile stärker imprägnirt, als in dem äußeren, mit Secret gefüllten; bei einer Zelle scheint die Oeffnung unmittelbar in den cuticulären Porus, der auch mit Chromsilber imprägnirt ist,

Digitized by Google

überzugehen. In der Stützzelle (*b*), ebenso wie in den zwei Nervenzellen (*c*) hat sich der Kern viel schwächer gefärbt und zeigt im Präparat eine andere Nuance, als das Zellprotoplasma. Die Stützzelle (*b*) zeigt am basalen Ende zwei Füße, die an ihrem freien Ende in feine Zacken auslaufen. Beide Nervenzellen (*c*) spalten sich an ihrem basalen Ende in zwei Fortsätze, von denen der eine in eine centripetale Nervenfaser übergeht (d. i. der Axencylinderfortsatz), während der andere, in der Zeichnung links liegende Fortsatz in feine Fibrillen übergeht, die subepithelial verlaufen — das sind Protoplasmafortsätze. An der Nervenzelle, die in der Zeichnung rechts liegt, sieht man von dem Axencylinderfortsatz unweit vom Zellkörper mehrere, verschieden dicke Fasern abgehen, die eine Strecke weit unter dem Epithel verlaufen. Sie sind wohl als Protoplasmafortsätze aufzufassen. Der andere Fortsatz dieser Zelle spaltet sich in zwei Reiser, die nicht weiter zu verfolgen sind. Außer den Nervenzellen sieht man hier ebensolche frei endigende intraepitheliale Fäden (*f*), wie in Fig. 1. — In Fig. 2 zeigt die Cuticula die feine, schon von Lenhossek und Retzius beschriebene Strichelung. Die Striche stehen perpendiculär zur Oberfläche des Epithels. Die Strichelung der Cuticula ist häufig schärfer ausgebildet an den Stellen, wo sich die äußeren Enden der Nervenzellen mit der Cuticula berühren, worauf bereits G. Retzius aufmerksam macht, ebenso wie auf die hügelartige Verdickung der Cuticula, die an diesen Stellen manchmal vorkommt. Ob diese Strichelung von einer Canalisation der Cuticula abhängt, kann ich ebensowenig entscheiden wie Prof. G. Retzius.

Allgemeine Schlüsse und Betrachtungen.

Wir haben also in dem Hautepithel des Regenwurms folgende nervöse Elemente constatirt: 1) Lenhossek's sensible, terminale Nervenzellen; 2) die von mir hier zuerst beschriebenen freien Nervenendigungen. Diese intraepithelialen Nervenfäden sind büschelförmig angeordnet und erinnern an die im centralen Nervensystem beschriebenen Endbäumchen. An der Bildung des subepithelialen Plexus concurriren 1) die Nervenfasern, welche in das Epithel eindringen, um dort in Endbäumchen auszulaufen; 2) die Axencylinderfortsätze der Lenhossek'schen Zellen und 3) die Protoplasmafortsätze dieser letzteren. Sowohl die Axencylinderfortsäte der Lenhossek'schen Zellen, als die im Epithel frei endigenden Nervenfasern verlaufen in denselben Nervenstämmchen mit den motorischen Fasern. Sowohl die motorischen wie die sensiblen Fasern konnte ich an einigen Präparaten bis in die Hauptstämme der Ganglienkette des Bauchstranges verfolgen. Die Axen-

Digitized by Google

cylinderfortsätze der LENHOSSEK'schen Zellen und die im Epithel frei endigenden Nervenfasern sind von einander vollkommen unabhängig und anastomosiren nicht unter einander auf ihrem Verlauf von dem Epithel bis zu den centralen Ganglien. Die freien intraepithelialen Nervenendigungen haben wahrscheinlich verschiedene physiologische Dignität, je nach den Beziehungen, die sie zu diesen oder jenen zelligen Elementen des Epithels besitzen, andererseits hängt ihre physiologische Bedeutung von den Verbindungen ab, die sie mit den Nervenzellen der Centralganglien eingehen. Unter den frei endigenden intraepithelialen Nervenfäden giebt es wahrscheinlich außer sensiblen auch secretorische Fasern. Zu den letzteren gehören wahrscheinlich die Fäden, welche den Schleimzellen anliegen und selbige umspinnen. Dieser Schleimzellen giebt es hier eine so große Menge, daß man die Haut des Regenwurms nicht nur „als ein exquisit nervöses Organ, als diffuses Sinnesorgan" (LENHOSSEK l. c. p. 115) bezeichnen kann, sondern auch als diffuses secretorisches, Schleim absonderndes Organ. Höchst interessant erscheinen die häufig sehr nahen Beziehungen der freien intraepithelialen Nervenendigungen, d. h. der Endbäumchen zu den LENHOSSEK'schen sensiblen Zellen; ich habe häufig gesehen, daß diese feinen Fäden den imprägnirten LENHOSSEK'schen Zellen unmittelbar anlagen oder dieselben umringten, und falls diese Zellen nicht imprägnirt waren, so wurde ihre Form durch die sie umspinnenden Fäden angedeutet. Es ist sehr wünschenswert, das Verhalten dieser Fäden zu den Zellen mit der Methylenblaufärbung zu prüfen, womit ich eben beschäftigt bin.

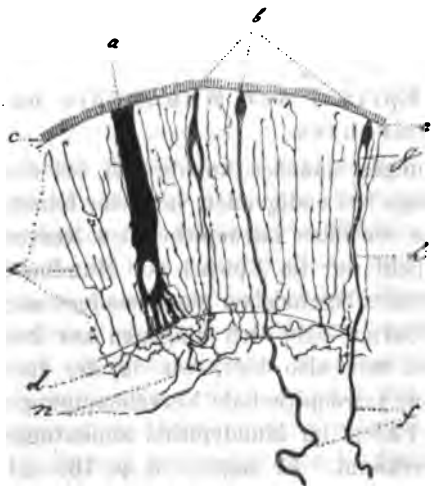
Die Nervenendigungen im Epithel der Mundhöhle und des Darmrohres.

Im Epithel des ganzen Nahrungsschlauches konnte ich bei dem Regenwurm eine überaus große Menge frei endigender, varicöser feinster Nervenfäden constatiren. Was die sensiblen intraepithelialen Nervenzellen anlangt, so habe ich sie nicht nur im Epithel der Mundhöhle gesehen, wo sie bereits von G. RETZIUS beschrieben sind, sondern auch im Oesophagus. Im Epithel des Darms habe ich hingegen nur freie Nervenendigungen gesehen. Es ist mir also hier, wie in der Haut des Lumbricus zuerst gelungen, freie intraepitheliale Nervenendigungen aufzudecken. RETZIUS hat diese Fäden im Mundepithel andeutungsweise gesehen, doch nicht sicher erkannt. Er sagt (l. c. p. 16): „In einem Präparate glaubte ich im Epithel senkrecht und fast bis zur Cuticula emporsteigende, sogar sich teilende und frei endigende Nervenfasern zu sehen; indem aber solche Bilder nicht weiter erschienen,

Digitized by Google

dürften es wohl nur die erwähnten feinen Zellen sein, welche freie Nervenendigungen vortäuschten." — Vor ihrem Eintritt in das Epithel des Nahrungsschlauches bilden die Nerven ein subepitheliales Geflecht. Die aus diesem letzteren sich entwickelnden Nervenfäden teilen sich innerhalb des Epithels in noch feinere varicöse Fäden, die entweder an dem gegen das Darmlumen gekehrten Rande der Zelle ihr Ende finden, oder sie endigen tiefer, ohne das freie Zellende erreicht zu haben. Auch hier wie in der Haut bilden die freien Nervenendigungen Endbäumchen oder Büschel. Die von G. Retzius im Epithel des Mundes beschriebenen sensiblen Nervenzellen habe ich, wie erwähnt, auch im Epithel des Oesophagus gesehen. Diese zelligen Gebilde besitzen hier aber eine andere Form, als die Lenhossek'schen Zellen in der Haut. Es sind fadenförmige Gebilde, die die ganze Dicke der Epithelschicht einnehmen und an dem freien, gegen das Darmlumen gekehrten Ende kolbenförmig verdickt erscheinen. Das freie kolbenförmige Ende verjüngt sich an dem basalen Zellende und geht in einen faserförmigen Fortsatz über, der, ohne sich zu teilen, in das subepitheliale Gewebe eindringt; hier schlängelt er sich vielfach und kann häufig auf großer Strecke verfolgt werden. Diese zelligen Gebilde hält G. Retzius, wie gesagt, für sensible Nervenzellen, er vermutet in ihnen Geschmackszellen. Sie sind sehr zahlreich, ihr einziger Fortsatz macht den Eindruck einer röhrenförmigen (hohlen) Faser und participirt nicht an der Bildung des subepithelialen Geflechts. Er durchsetzt das Geflecht unter rechtem oder mehr weniger spitzem Winkel, und nur selten verläuft er eine kurze Strecke subepithelial.

Fig. 3.



Die obige Beschreibung wird durch Fig. 3 erläutert, die einen Querschnitt aus dem oberen Teile des Oesophagus des Regenwurms darstellt. Die Epithelschicht des Oesophagus ist einschichtiges, cylindrisches Flimmerepithel; die Flimmerhaare (*c*) besitzen eine beträchtliche Länge. Unter den Epithelzellen kann man zwei Arten unterscheiden: 1) Stützzellen (*a*) mit einem Fuß, der nicht selten in mehrere

Digitized by Google

protoplasmatische Fortsätze gespalten ist; letztere laufen in feine Protoplasmafäden aus, die bis an die bindegewebige Unterlage reichen; 2) eigentümliche Zellen, die G. Retzius für sensible Nervenzellen hält. Diese Zellen (*b*) erscheinen an ihrem freien Ende kolbenförmig verdickt oder spindelförmig verbreitert (die Zelle links auf der Zeichnung). Die Zellen enthalten ovale, häufig stark in die Länge gezogene Kerne (*g*); unterhalb des Kernes verdünnt sich allmählich der Zellkörper und geht ohne scharfe Grenze in einen scheinbar röhrenförmigen, ziemlich dicken Fortsatz (*f*) über, der häufig zickzackförmig verläuft und nicht selten auf größere Strecken im umgebenden Gewebe verfolgt werden kann. Der verjüngte Teil der Zelle (*h*) und der sich an ihn unmittelbar anschließende Fortsatz imprägniren sich viel schwächer, als der verdickte Teil der Zelle, wobei die Imprägnation mit dem Silbersalz an den Rändern des Fortsatzes intensiver ist, als in dem axialen Teile, der heller erscheint und zum Teil von schwärzlichen Krümeln und Brocken erfüllt ist. Unter diesen Bedingungen macht der Fortsatz den Eindruck eines hohlen Gebildes, einer Röhre, deren Lumen z. T. von krümligen Massen erfüllt ist (conf. die mittlere Zelle *b*, Fig. 3). Dieser eigentümliche Bau läßt mich vorläufig zweifeln an der nervösen Natur dieser Gebilde. Aus dem Nachbargewebe ziehen Nervenfasern (*n*) gegen das Epithel, sie teilen sich wiederholt und bilden ein subepitheliales Geflecht (*d*), aus welchem feine varicöse Nervenfäden in das Epithel eintreten, wo sie sich in noch feinere varicöse Fäden auflösen (*e*), die zwischen den Epithelzellen in verschiedener Höhe ihr Ende finden. Einige von diesen frei endigenden Nervenfäden liegen den Zellen zweiter Art (*b*) unmittelbar an.

Abgesehen von den beschriebenen nervösen Elementen habe ich mehrere Mal Nervenzellen gesehen, die in dem das Darmrohr und den Oesophagus umgebenden Gewebe lagen; von diesen Zellen aus gingen ein oder mehrere Fortsätze in die Wand der genannten Organe, wo sie sich wiederholt teilten in eine Menge von Zweigen, die in das Epithel ausstrahlten, wo sie entweder wiederum Teilungen eingingen oder ungeteilt zwischen den Epithelzellen verliefen, um in verschiedener Höhe frei zu endigen. Von diesen Nervenzellen ging noch ein Fortsatz ab, der sich aber nur auf ganz kurzer Strecke verfolgen ließ in dem Gewebe, in welchem der zugehörige Zellkörper lag. Dieser Fortsatz ist wahrscheinlich der Axencylinderfortsatz, während die in das Epithel eindringenden und dort frei endigenden Fortsätze als protoplasmatische aufzufassen sind.

Die Blutgefäße des Regenwurms werden häufig von größten-

Digitized by Google

teils varicösen Nervenfäden umsponnen; ich habe gleich G. Retzius mehrere Mal multipolare Nervenzellen gesehen, die in der Nähe der Gefäße lagen. Die Fortsätze dieser Zellen umspannen die Gefäße und gingen in feine varicöse Nervenfäden über. Somit werden die Blutgefäße des Lumbricus, die eine eigene Endothelwand besitzen (und die größeren von ihnen auch eine circuläre Muskelschicht), von Nerven und nervösen Zellfortsätzen umsponnen, denen wahrscheinlich die Bedeutung von Vasomotoren zukommt.

Kasan, im Februar 1894. (Eingegangen am 22. März.)

Nachdruck verboten.

Zur Anatomie der Knöchelchen des mittleren Ohres bei Amphibien und Reptilien.

Vorläufige Mitteilung.

Von N. Iwanzoff, Privatdocent der Universität Moskau.

Seit den neueren Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung des Schädels beginnen die sogenannten Gehörknöchelchen, welche in der Höhle des mittleren Ohres liegen und denen früher fast gar keine morphologische Bedeutung zugeschrieben war, in der vergleichenden Anatomie eine sehr wichtige Rolle zu spielen. Diese Untersuchungen haben gezeigt, daß die Gehörhöhle der höchsten Wirbeltiere samt der Eustachischen Röhre, welche dieselbe mit der Schlundhöhle verbindet, mit der Kiemenspalte der Fische und die Gehörknöchelchen mit Teilen der knorpeligen oder knöchernen Bogen, welche die Visceralspalten von einander scheiden, homologisirt werden müssen. Bei den Säugetieren erscheinen diese Knöchelchen als Aequivalente der oberen Teile des Mandibular- und Hyoidbogens, bei den Vögeln, Reptilien und Amphibien, welche den Mandibularbogen in seinem unversehrten Zustande behalten, sind dieselben den oberen Teilen des Hyoidbogens allein homolog, den Teilen, welche bei den Fischen in ihrer unversehrten Form existiren und unter dem Namen des Hyomandibulare und Symplecticum bekannt sind. Aber die Visceralbogen liegen zwischen den Visceralspalten, und speciell das Hyomandibulare und Symplecticum liegen hinter dem Spalte, welcher zwischen dem Mandibular- und Hyoidbogen sich befindet, wo ein solcher existirt. Auf welche Weise können denn die Knöchelchen des mittleren Ohres, welche ihnen homolog sind, in der Höhle des mittleren Ohres liegen, wenn die letztere der ent-

Digitized by Google

sprechenden Visceralspalte äquivalent ist? Offenbar kann, wenn die Homologie richtig ist, der Sitz der Gehörknöchelchen in der Höhle des mittleren Ohres nur eine secundäre, nicht primäre Erscheinung sein. Auf welche Weise eine solche Lageveränderung stattfindet, kann auf zweierlei Art verfolgt werden — entweder durch embryologische Untersuchungen oder durch den Vergleich der höheren Formen mit den niederen. Da ich nicht hinreichendes embryologisches Material besaß, so blieb mir nur der zweite Weg übrig, und jetzt habe ich es für Amphibien (Urodelen und Anuren) und einen Teil der Reptilien an dem Material gethan, das mir dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Hofrats O. Bütschli, welchem ich mich verpflichtet fühle meinen innigsten Dank auszusprechen, zur Verfügung stand.

Der Kürze und der Bequemlichkeit der Darstellung wegen werde ich hier nur die Schlüsse, zu welchen mich meine Beobachtungen geführt haben, mitteilen.

Bei den Fischen existiren, wie es bekannt ist, das Hyomandibulare und Symplecticum in ihrem unversehrten Zustande und liegen hinter der Visceralspalte zwischen dem Mandibular- und Hyoidbogen, welche im erwachsenen Zustande entweder sich ganz verschließt oder in der verkürzten Gestalt in der Form des sogenannten Spritzloches nachbleibt. Deshalb treten die Fische nicht in den Kreis meiner Untersuchung.

Bei den Amphibien existiren Hyomandibulare und Symplecticum als solche nicht mehr, sondern sie verschwinden entweder spurlos, höchstens in der Form eines Bandes erscheinend, oder verwandeln sich in die Gehörknöchelchen, welche das Trommelfell mit der Fenestra ovalis verbinden. Dabei liegen sie entweder ganz hinter der Höhle des mittleren Ohres, wo eine solche existirt, oder stülpen sich in deren hintere Wand von oben und von hinten ein. Eine solche Einstülpung wird bei den höheren Amphibien und einigen Reptilien immer größer und größer. Aber die eingestülpten Teile bleiben noch an der Hautduplicatur hängen und liegen auf solche Weise, genau zu sagen, noch außerhalb der Höhle des mittleren Ohres selbst. Diese Duplicatur wird immer dünner und dünner und resorbirt sich endlich bei dem Crocodil vollständig, und auf solche Weise geraten die bezeichneten Knöchelchen in die Höhle des mittleren Ohres.

Die Knöchelchen des mittleren Ohres bei den Amphibien bestehen im Typus aus zwei Teilen — aus einem kleinen rundlichen Stapes, welcher die Fenestra ovalis zudeckt, und einer Columella, welche von demselben zu dem Trommelfell abgeht. Der Stapes hat, wie seine Entwickelungsweise zeigt, durchaus einen cranialen Ursprung und hat

Digitized by Google

mit dem Visceralbogen nichts gemein. Ich habe gefunden, daß fast bei allen von mir untersuchten Amphibien an dem Stapes sich mit seinem vorderen Ende der Musculus protrahens scapulae (Ecker) syn. M. levator scapulae (Fürbringer) befestigt. Ich kann dasselbe nicht genau in Betreff der Pipa americana sagen, da zu meiner Verfügung ein Exemplar war, das in schlechtem Spiritus seit dem Jahre 1881 gelegen und bei welchem alle Muskeln ausgeschleimt waren; auch in Betreff der Menopoma, da ich das schon fertige Skelet benutzte. Weiter bei Proteus ist der Musculus levator scapulae sehr schwach entwickelt, wird vorn sehr dünn und geht in ein kaum merkbares Band über, welches, ohne in den Schädel zu gelangen, verschwindet. Offenbar wird er hier resorbirt.

Bei den Reptilien befestigt sich der Musculus, welcher dem M. protrahens scapulae homolog ist, an dem Proc. transv. des ersten Halswirbels, ohne in den Schädel zu gelangen. Das läßt uns zweifeln, ob bei den Reptilien der dem Stapes der Amphibien genau entsprechende Teil sich findet. Hoffmann weist übrigens darauf hin, daß bei den Schildkröten das proximale Ende des Gehörknöchelchens sich entwickelt, indem es sich von dem Schädel abgliedert. In jedem Falle ist der Stapes bei den Amphibien stärker entwickelt und ist von dem Gehörknöchelchen selbst abgesondert, was in Verbindung mit der Befestigung des erwähnten Muskels an demselben gestellt werden muß.

Die Columella ist wie bei den Amphibien, so auch bei den Reptilien nach einem und demselben Typus gebaut. Sie besteht aus einem langen mittleren, knöchernen Teile und Endteilen, welche gewöhnlich knorpelig bleiben. Bei den Anuren und Reptilien giebt der distale Teil gewöhnlich zwei Fortsätze ab, von denen der eine sich an den paroccipitalen Teil des Schädels befestigt, der andere an dem Trommelfelle liegt. Die Form dieses Teiles kann sich übrigens sehr compliciren. Parker giebt folgende Benennungen den Teilen der Columella des Frosches: den proximalen Teil nennt er Interstapediale, den mittleren Mediostapediale und den distalen Extrastapediale. Es scheint mir zweckmäßiger, sie Inter-, Medio- und Extracolumellare zu nennen, um die Verwechselung mit Stapes, der mit ihnen, wie erwähnt wurde, nichts gemein hat, zu vermeiden.

Jetzt illustrire ich das oben Gesagte an einigen von mir studirten Formen, welche das größte Interesse darbieten. Ich fange mit dem Frosche an, da bei demselben die uns interessirenden Teile sehr typisch entwickelt sind.

Bei Rana esculenta, viridis, mugiens, wie auch bei Bufo, Hyla, Alytes ist der Bau des mittleren Ohres und der entsprechenden

Digitized by Google

Knöchelchen so ähnlich, daß man dieselben zugleich abhandeln kann. Die Trommelhöhle bietet samt der Eustachischen Röhre die Form zweier breiten, aber kurzen Trichter dar, welche mit ihren verengten Enden so zusammengebunden sind, daß sie einen Winkel bilden. Das breite Außenende ist auf den Trommelknorpel gespannt und mit dem Trommelfelle verschlossen; das innere bildet die Eustachische Oeffnung. Von deren topographischer Lage werde ich nicht ausführlich sprechen, da es den Lesern gewiß bekannt ist. Auf der hinteren Oberfläche des Schädels außen vom Foramen magnum liegt, wie es bekannt ist, der Condylus, hinter demselben das Foramen pro nervo vago, und noch mehr nach außen die elliptische Oeffnung, die mit einem Knorpelplättchen zugedeckt ist — Fenestra ovalis und Stapes. An den Stapes stößt mit ihrem Proximalende die Columella an, welche auf der hinteren Wand des mittleren Ohres liegt. Wenn man die Columella vorsichtig entfernt, so entsteht auf der hinteren Wand der Höhle des mittleren Ohres eine rundliche Oeffnung, durch welche sich das distale Ende der Columella und besonders der Fortsatz, der mit seinem Ende an die Mitte des Trommelfelles stößt, hinzieht. Der andere Fortsatz dieses Teiles befestigt sich, wie ich schon erwähnt hatte, an dem paroccipitalen Teile des Schädels. Dennoch, vorsichtig präparirend, kann man sich überzeugen, daß diese Oeffnung in der Wirklichkeit nicht existirt, sondern dadurch entsteht, daß die hintere Wand der Höhle des mittleren Ohres sich mit dem distalen Ende der Columella, das sie einhüllt, in die Trommelhöhle hineinstülpt. Am besten ist es zu sehen, wenn man eine Hälfte des Trommelfelles, am bequemsten die hintere, entfernt. Dann kommt in ihrer ganzen Strecke die genannte Einstülpung, welche das distale Ende der Columella enthält, an den Tag. Sie erscheint als Duplicatur, welche die Form eines dreieckigen, zwischen dem Trommelknorpel und der Membrana tympani ausgespannten Häutchens hat und in seiner freien Seite das distale Ende der Columella enthält. Auf Einzelheiten will ich nicht eingehen und wende mich zu den anderen Formen.

Bei Pelobates fuscus giebt es weder Trommelfell noch Trommelhöhle; aus zwei Trichtern unseres Schema ist hier auf solche Weise nur einer geblieben. Die Eustachische Röhre ist auch reducirt und hat die Form eines kleinen, an seinem distalen Ende verschlossenen Trichters. Die Columella ist durch zwei (nicht durch ein, wie PARKER meint) sehr kleine Knöchelchen, die in einem Bande, welches vom Stapes zum oberen Teile des herabsteigenden Zweiges des Squamosum abgeht, dargestellt.

Bei Bombinator igneus existirt die Trommelhöhe auch nicht, ob-

Digitized by Google

gleich die Eustachische Röhre ein wenig mehr als bei dem Pelobates entwickelt ist. Der Hyoidbogen befestigt sich mit seinem oberen Ende nicht unter der Fenestra ovalis, wie bei allen anderen Formen, sondern am Stapes. Von diesem Ende geht ein kurzes Band, welches sich an dem Quadratknorpel befestigt, ab. Auf solche Weise nimmt dieser Teil sammt dem genannten Bande dieselbe Lage an, die das Band mit dem Columellarknöchelchen bei dem Pelobates hat. So kann man sich denken, daß hier der Hyoidbogen noch nicht in das Hyomandibulare und Hyoideum zergliedert ist. Aber man kann solche Lage auch durch die Reduction erklären — dadurch, daß die Columella (welche dem Hyomandibulare entspricht) durchaus verschwunden ist (wozu Pelobates die Vorbereitung darbietet) und das Hyoideum mit seinem oberen Teile ihre Stelle angenommen hat. Die definitive Antwort kann nur das Studium der Entwickelungsgeschichte geben.

Pipa americana bietet wie im Bau des Schädels, so auch des mittleren Ohres viele, sehr eigentümliche Besonderheiten, mit denen sich aufzuhalten zu lange währte. Deshalb werde ich nur darauf hinweisen, daß wir hier nur eine unpaare Eustachische Oeffnung haben. Aber wenn man die Lagerung der Teile in Betracht nimmt, so muß man denken, daß dies hauptsächlich durch das Auswachsen und Aufschieben der Pterygoidknochen bedingt ist. Ein von außen sichtbares Trommelfell giebt es nicht, und die Columella liegt ganz außerhalb der Höhle des mittleren Ohres.

Bei den Urodelen existiren weder die Trommelhöhle noch die Eustachische Röhre, und die Gehörknöchelchen erscheinen in viel einfacherer Form. Aus dieser Ordnung habe ich folgende Arten untersucht: Siredon, Triton, Salamandra, Menopoma und Proteus. Ich werde mich nur auf Sireden und Triton beschränken, da wir bei den anderen Formen ungefähr dasselbe haben.

Bei Sireden befestigt sich der Musculus pretrahens scapulae mit seinem proximalen Ende am rundlichen Knorpel auf der hinteren Wand des Schädels. Parker und Wiedersheim halten diesen Knorpel einfach für einen Teil des Knorpelschädels, um so mehr, da er schwach von dem letzteren abgegrenzt ist. Aus dem nachgewiesenen Grunde nehme ich ihn für den Stapes, um so mehr, als er demselben auch nach seiner Lage entspricht. Deshalb ist der Teil, welchen die genannten Autoren als Stapes annehmen, nämlich die teils knöcherne, teils knorpelige und bindegewebige Bildung, die vom Stapes zum Quadratknorpel und Squamosum geht, und dieselbe Lage, wie das Band mit den Columellarknöchelchen bei Pelobates hat, für die Columella zu halten. Auf diese

Digitized by Google

Weise erscheint die gewöhnliche Behauptung, daß bei den Urodelen die Columella gar nicht existirt, für Siredon und einige andere Formen irrthümlich.

Desgleichen befestigt sich bei Triton an den Stapes der Musculus protrahens scapulae, aber die Columella existirt in der That nicht.

Von Reptilien habe ich bis jetzt Lacerta, Monitor, Alligator und Hatteria untersucht.

Bei Lacerta und Monitor ist der Bau der Höhle des mittleren Ohres und der Gehörknöchelchen ziemlich ähnlich. Wir haben dieselben zwei Trichter, wie bei den Fröschen, aber viel kürzer. Durch die breite elliptische Eustachische Oeffnung erscheint die die Höhle des mittleren Ohres durchkreuzende Columella, welche mit ihrem proximalen Ende die Fenestra ovalis zudeckt und mit dem distalen an das Trommelfell stößt. Auf den ersten Blick scheint sie in der Höhle selbst zu liegen. Aber, wenn man vorsichtig die Schleimhaut der letzteren entfernt, ist es nicht schwer, sich zu überzeugen, daß wir es mit einer einfachen Einstülpung zu thun haben. Die Gehörknöchelchen dieser Formen sind im Typus denen des Frosches ähnlich gebaut, mit dem Unterschiede, daß das Extracolumellare mit secundären Fortsätzen, welche zur Befestigung verschiedener Bande dienen, complicirt ist und daß es keinen abgesonderten Stapes giebt.

Bei dem Crocodil ist die Höhle des mittleren Ohres sehr complicirt gebaut, und deren Wände sind in ihrer ganzen Strecke von Knochen umgeben. Die Columella ist ziemlich ähnlich der Columella der Eidechsen, aber wenn man das Trommelfell abnimmt, kann man sogleich sehen, daß sie schon vollständig in der Höhle des mittleren Ohres liegt. Eine anhängende Duplicatur giebt es nicht mehr. Außerdem bietet das Crocodil noch zwei Eigentümlichkeiten dar. Erstens ist jene Eustachische Oeffnung unpaarig, wie wir es bei der Pipa schon gesehen haben, was sich ebenso durch das Auswachsen der anliegenden Knochen, aber nicht so sehr der Flügelbeine, als des Basioccipitale und des Quadratknochens erklärt. Zweitens ist die Höhle des mittleren Ohres bei dem Crocodil durch verschiedene Auswüchse, welche nicht nur in die Schädelknochen selbst, sondern auch in den Unterkiefer eindringen, höchst complicirt.

Bei Hatteria existirt das Trommelfell nicht. Die Columella liegt außerhalb und oberhalb der Eustachischen Höhle, die einen breiten Auswuchs nach vorn, oben und ein wenig nach außen bildet. Hatteria bietet die interessante Eigentümlichkeit, welche schon mehrmals die Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, daß die Columella derselben mit ihrem distalen Ende unmittelbar in das Hyoideum übergeht, anschaulich

Digitized by Google

zeigend, daß die Columella nichts anderes als der abgegliederte und modificirte obere Teil des Hyoidbogens ist. Dasselbe haben wir übrigens auch bei dem Crocodil, mit dem Unterschiede, daß hier das Hyoideum und das distale Ende der Columella nicht unmittelbar ineinander übergehen, sondern mit Bändern verbunden sind.

Die Beschreibung anderer Eigentümlichkeiten im Baue der Gehörknöchelchen würde die Grenzen einer vorläufigen Mitteilung überschreiten.

Anatomische Gesellschaft.

Beiträge zahlten die Herren Graf SPEE, DISSELHORST, KERSCHNER, DECKER, DISSE, Freiherr VON LA VALETTE ST. GEORGE (2 Jahre), CORI.

Der Schriftführer.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl — und zwar bis zu 100 *unentgeltlich — liefern.*

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden fünfzig Abdrücke geliefert.

Den Arbeiten beizugebende **Abbildungen**, *welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daſs sie durch* **Zinkätzung** *wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läſst sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muſs sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daſs sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

Holzschnitte *können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „**Anatomische Anzeiger**" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 7. Juli 1894. **No. 19 und 20.**

Inhalt: **Litteratur.** S. 585—619. — **Aufsätze.** M. J. Woodward, On the Milk Dentition of the Rodentia with a Description of a vestigial Milk Incisor in the Mouse (Mus musculus). With 3 Figures. S. 619—631. — Heinrich Halász, Niere mit doppeltem Ureter. S. 631—632. — **Personalia.** S. 632.

Litteratur.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Bergh, R. S., Vorlesungen über die Zelle und die einfachen Gewebe des tierischen Körpers. Mit Anh. Technische Anleitung zu einfachen histologischen Untersuchungen. Wiesbaden, C. W. Kreidel. 8°. X, 262 pp. 138 Fig.

Cunningham, D. J., Manual of practical Anatomy. 2. Vol. Thorax, Head and Neck. Edinburgh, London, Y. J. Pentland. 8°. 663 pp.

Kruglewsky, N. A., Handbuch der topographischen medico-chirurgischen Anatomie. I. Lieferung. St. Petersburg 1893. 8°. 184 pp. 99 Abbildungen im Text. (Russisch.)

Poirier, P., Charpy, A., Nicolas, A. et Prenant, A., Traité d'anatomie humaine. T. 3. Névrologie par A Charpy, Fsc. 1. Paris. 201 fig.

Rüdinger, N., Cursus der topographischen Anatomie. 3. verm. u. erw. Aufl. 79 z. T. in Farben ausgeführte Abb. München-Leipzig, J. F. Lehmann. 8°. VIII, 221 pp.

Sernow, W., Handbuch der beschreibenden Anatomie. III. Teil: Anatomie des Nervensystems und der Sinnesorgane. 100 Abbildg. 4. Aufl. Moskau 1893. p. 749—1033. (Russisch.)

Tschaussow, M. D., Topographische Anatomie des menschlichen Halses.

Digitized by Google

2. vervollständigte Ausgabe. Warschau. 19 Abbildg. im Text. 8°. 143 pp. (Russisch.)

Vogt, Carl, et Yung, Emile, Traité d'anatomie comparée pratique. T. 1, 2. Paris, C. Reinwald, 1883—94. VII, 897 pp. 425 fig. X, 989 pp. 373 fig. (Vollständig.)

Wolkow, A., Kurzgefaßtes Handbuch der topograph. Anatomie (bearbeitet von Richet, Tillaux, Bobrow, Sernow und Tarenetzky). 16 Tafelzeichnungen aus dem Atlas der chir. Anatomie Pirajow's. St. Petersburg 1893. III + 454 + 13 pp. 8°. (Russisch.)

Berdal, H., Nouveaux éléments d'histologie normale. 4. édit. entièrem. revue et augmentée. Paris. 8°. Avec fig.

Lefert, Paul, Aide-mémoire d'anatomie topographique pour la préparation du troisième examen. Paris, J. B. Baillière et fils. 8°. 298 pp.

Quain's Elements of Anatomy. Ed. by E. A. Schäfer and G. D. Thane. V. 3 Pt. 3: Organs of the Senses, by Schäfer. Illustr. by 118 Engrav. 10. Ed. London, Longmans, Green & Co.

Ranke, Jhs., Der Mensch. 2. Aufl. B. 2: Die heutigen und die vorgeschichtlichen Menschenrassen. 748 Abb. im Text, 6 Karten, 6 Farbendrucktaf. Leipzig, Bibliogr. Institut. XII, 676 pp.

Rudinger, N., Précis d'anatomie topographique. Edit. franç. avec notes et additions par Paul Delbet. Préface par A. Le Dentu. Paris, J. B. Baillière et fils. 8°. 262 pp.

Stöhr, Philipp, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen mit Einschluß der mikroskopischen Technik. 6. Aufl. Jena, G. Fischer. 8°. XVIII, 358 pp. 260 Abb.

Vogt, C., et Young, E., Traité d'anatomie comparée pratique. Livr. 23 (V. 2 Livr. 12). Paris. gr. 8°. (Vollständ. 1900 pp. 798 fig.)

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für Anatomie und Physiologie. Abt. f. Anat. u. Entwickelungsgeschichte. Jg. 1894. H. 1/2.

Inh.: His, Ueber mechanische Grundvorgänge tierischer Formbildung. — Welcker, Ein neuer Schneideapparat, das Dichotom, nebst Bemerkungen über das Mikrotom und seine Einführung. — Dogiel, Die Nervenendigungen in den Nebennieren der Säugetiere. — Fischer, Ueber die Drehungsmomente ein- und mehrgelenkiger Muskeln. — Rohrer, Zur Casuistik des angeborenen Coloboma lobuli auriculae. — Hammar, Altmann's Granula-Theorie. — Welcker, Spiritusdichte Leichenkisten.

— — Abt. f. Phys. Jg. 1894. H. 1/2.

Inh. (sow. anat.): Senator, Einige Bemerkungen über den Einfluß des Firnisses der Haut beim Menschen. — Goldschneider, Weitere Mitteilungen über die Leukocytenfrage. — Munk, Bemerkung betreffend Exner's M. laryngeus medius. —

Archiv für pathologische Anatomie. B. 136 H. 1, Folge 13 B. 6 H. 1. 3 Tafeln.

Inh. (sow. anat.): Zielinska, Beiträge zur Kenntnis der normalen und strumösen Schilddrüse des Menschen und des Hundes. — Katzenstein, Weitere Mitteilungen über die Innervation des M. crico-thyreoideus. — Marc, Beiträge zur Pathogenese der Vitiligo und zur Histogenese der Hautpigmentirung.

— — B. 136 H. 2, Folge 13 B. 6 H. 2. 5 Taf.

Inhalt (sow. anat.): Manasse, Ueber Granulationsgeschwülste mit Fremdkörperriesenzellen.

Digitized by Google

Archives italiennes de biologie. Table générale des matières contenues dans les volumes 1—20, par G. Manca. Turin. 173 pp.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Année 69, S. 5 T. 8 N. 4—5.

Anatomische Hefte. Hrsg. v. F. Merkel u. R. Bonnet. Abt. 1. Arbeiten aus anat. Instit. H. 10 = B. 3 H. 3. 13 pp. + 391—582. 10 Taf.

Inhalt: Kromka, Die Furchung des Hühnereies. — Dupuis, Die Corti'sche Membran. — Strahl, Der Uterus post partum. Ueber Dottersackreste bei Reptilien. — Kallius, Untersuchungen über die Netzhaut der Säugetiere.

— — H. 11 = B. 4 H. 1. 15 Taf.

Inhalt: Zuckerkandl, Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Arterien des Vorderarmes. Teil 1. — Ders., Ueber die Obliteration des Wurmfortsatzes beim Menschen. — Disselhorst, Der Harnleiter der Wirbeltiere.

The Journal of Anatomy and Physiology conducted by Sir George Murray Humphry, Sir William Turner and J. G. M'Kendrick. V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3, April.

Inhalt: Charles, Morphological Peculiarities in the Panjabi and their bearing on the Question of the Transmission of acquired Characters. — Tyrie, Axial Rotation of abdominal Aorta whit associated Anomalies of the Branches. — Tyrie, Musculus saphenus. — Griffiths, Varieties of Hydrocele of the Tunica vaginalis testis and some anomalous States of the Processus vaginalis. — Farquharson, Case of left Kidney displaced and immovable. — Probyn-Williams, Unusual Malformation of the Heart. — Rowland, Some Variations in the Foramen ovale in the Heart of the Sheep. — Buchanan, Abnormal Sternum. — Turner, The Foetus of Halicore Dugong and of Manatus senegalensis. — Keith, Note on the Supracostalis anterior. — Keith, Notes on a Theory to account for the various Arrangements of the Flexor profundus digitorum in the Hand and Foot of Primates. — Tweedy, Case of single unilateral Kidney. — Ewart, The Development of the Skeleton of the Limbs of the Horse with Observations on Polydactyly. — Windle, Report on recent teratological Literature. — Notices of new Books. — Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland. — Anderson, A Note on the Course and Relations of the Deep Branch of the Ulnar Nerve. —

The Journal of Marine Zoology and Microscopy. A plainly worded biological Quarterly. Edited by J. Hornell. 8°. Year 1: 1894.

Journal of the New York Microscopical Society. V. 10 N. 2.

Inhalt (sow. anat.): Kosmak, Comparative Anatomy of the Vertebrate Skin.

Journal of the R. Microscopical Society. 1894 P. 2. April.

Journal de l'anatomie et de la physiologie. publié par Georges Pouchet et Mathias Duval. Année 30 N. 2.

Inhalt (sow. anat.): Duval, Le placenta des Carnassiers.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von E. A. Schäfer, L. Testut u. W. Krause. B. 11 H. 3. 2 Taf.

Inhalt: Moore, Some Points in the Spermatogenesis of Mammalia. — Schaffer, Kritische Bemerkungen über einige neuere Thymusarbeiten.

Internationale medicinisch-photographische Monatsschrift. Unter Mitwirkung herausgeg. von Ludwig Jankau, Leipzig.

Inhalt (sow. anat.): Kollmann, Die Photographie des Harnröhreninnern beim lebenden Menschen.

Sitzungsberichte der K. Akad. d. Wissensch. Mathem.-naturw. Klasse. B. 102, H. 8, 9, 10 Jg. 1893, Juni-Juli. Wien 1893. Abt. 1. Abhdlg. aus dem Gebiete der Zoologie, Paläontologie. 1 Karte, 11 Taf., 9 Textfig.

— — Abt. 3. Abhdlgn. a. d. Gebiete der Anat. u. Physiol. des Menschen und der Tiere. H. 8—10. 3 Taf.

Digitized by Google

Inhalt (sow. anat.): Holl, Ueber das Foramen caecum des Schädels. — Kholl, Ueber die Blutkörperchen bei wirbellosen Tieren.

Tufts College Studies. Tuft's College, Mass. 1894, March, N. 1.

Inh. (sow. anat.): Arnold, The anterior cranial Nerves of Pipa. — Platt, Ectodermic Origin of the Cartilages of the Head.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. B. 11 H. 1, 30. April, 6 Holzschn.

Inhalt: Amann. Stativ. — Schieffendecker, Doppelmesser. — Field u. Martin, Mikrotechnisches. — Patten, Orienting small Objects. — Lenz, Aufhellung. — von Lenhenfeld, Tinctionsmittel f. Spongien. — Referate.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. von Albert von Kölliker und Ernst Ehlers. B. 57 H. 3. 8 Taf., 8 Fig. im Text. Leipzig, W. Engelmann.

Inhalt (sow. anat.): Köhler, Der Klappenapparat in den Excretionsgefäßen der Tänien. — Brauer, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Scorpions.

— — B. 57, H. 4. 8 Taf., 8 Fig. im Text. Leipzig, Wilh. Engelmann.

Inhalt (sow. anat.): Vejdovsky, Organogenie des Gordiiden, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Metamorphose und Biologie der Zelle. — Montgomery, Zur Anatomie und Entwickelung der Cucumaria glacialis Ljungman.

Annales des sciences naturelles. Zoologie. Année 59, S. 7 T. 16 N. 4/6.

Inhalt (sow. anat.): Grandidier et Filhol, Observations relatifs aux ossements d'hippopotames trouvés dans le marais d'Ambolisatra à Madagascar. (Suite.)

Morphologische Arbeiten. Hrsg. von Gustav Schwalbe. B. 3 H. 3. 5 Taf. 13 Textabb. Jena, Gustav Fischer.

Inhalt: Gaupp, Beiträge zur Morphologie des Schädels. II. Das Hyo-Branchial-Skelet der Anuren und seine Umwandlung. — Bauer, Beiträge zur Kenntnis der Talgdrüsen der menschlichen Haut. — Schwalbe u. Petrenker, Varietäten-Statistik und Anthropologie. — Schwalbe, Ueber eine seltene Anomalie des Milchgebisses beim Menschen und ihre Bedeutung für die Lehre von den Dentionen.

Archiv für mikroskopische Anatomie. Hrsg. von O. Hertwig in Berlin, von la Valette St. George in Bonn und W. Waldeyer in Berlin. Bonn, Friedrich Cohen. B. 43 H. 3. 10 Taf. 1 Holzschn.

Inhalt: Reinke, Zellstudien. — Heidenhain, Neue Untersuchungen über die Centralkörper und ihre Beziehungen zum Kern- und Zellenprotoplasma.

Archiv für pathologische Anatomie. Hrsg. von Rudolf Virchow. B. 136 H. 3 = Folge 13 B. 6 H. 3.

Beiträge zur pathologischen Anatomie und zur allgemeinen Pathologie. Red. v. E. Ziegler. Jena, G. Fischer. B. 15 H. 1. 4 lith. Taf. 1 Abb. im Text.

Bulletin de la société belge de microscopie. Année 20, 1893/94, N. 7 et 8.

Bulletins de la société anatomique de Paris. Rédig. par T. Leger et Potier. Année 69, S. 5 T. 8 N. 4—8.

Zoologische Jahrbücher. Abteil. f. Anat. u. Ontogenie der Tiere. Hrsg. v. J. W. Spengel. B. 7 H. 3. 8 Lichtdruck-, 3 lithogr. Taf. 19 Textabbild.

Inhalt (sow. anat.): Bernhard, On the Relations of the isotropous to the anisotropous Layers in striped Muscles. — Milani, Beiträge zur Kenntnis der Reptilienlunge. — Samassa, Ueber die Nerven des augentragenden Fühlers von Helix pomatia.

Jahresbericht über die Fortschritte und Leistungen der gesamten

Digitized by Google

Medicin. Hrsg. von Rudolf Virchow, E. Gurlt u. C. Posner. Jg. 28. Bericht für 1893. B. 1 Abt. 1 (Descr. Anat., Histolog., Entwickelungsgesch.), p. 1—113.

Journal of Morphology. Ed. by C. O. Whitman and Edward Phelps Allis. V. 9 N. 2. April.

Inhalt: Wheeler, Syncoelidium pellucidum a new marine Triclad. — Idem, Planocera inquilina a Polyclad inhabiting the branchial Chamber of Sycotypus canaliculatus Gill. — Bunting, The Origin of the Sex-Cells in Hydractinia and Podocoryne and the Development of Hydractinia. — Hill, The Epiphysis of Teleosts and Amia. — Johnson, The Plastogamy of Actinosphaerium.

The Quarterly Journal of Microscopical Science. N. S. N. 141, V. 36 Pt. 1.

Inhalt: Klein, A Contribution to the Morphology of Bacteria. — Bourne, On certain Points in the Development and Anatomy of some Earthworms. — Sedgwick, On the Law and Development commonly known as von Baer's Law; and on the Significance of ancestral Rudiments in embryonic Development. — Mc Intosh, A Contribution to our Knowledge of the Annelida. On some Points in the Structure of Euphrosyne. On certain Germs Stages in Magelone and on Claparède's unknown Larval Spio. — Hubrecht, Spolia e Nemoris.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. B. 11 H. 4. 1 Taf.

Inhalt: Majewski, Ueber die Veränderungen der Becherzellen im Darmkanal während der Secretion. — Melzer, Zur Homologie der menschlichen Extremitäten.

— — H. 5. 5 Taf.

Inhalt: Ballowitz, Zur Kenntnis der Samenkörper der Arthropoden. — Idem, Bemerkungen zu der Arbeit von Karl Ballowitz über die Samenkörper der Arthropoden nebst weiteren spermatologischen Beiträgen, betreffend die Tunicaten, Mollusken, Würmer, Echinodermen und Cölenteraten.

Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte. 65. Jahresversammlung zu Nürnberg, 11.—15. September 1893. Hrsg. im Auftrage des Vorstandes von Albert Wangerin und Otto Taschenberg. Teil II. Leipzig, F. C. Vogel. 8°. VIII, 228 + XII, 569 + 58 pp.

Inhalt (sow. anat.): Klemm, Degenerations- und Regenerations-Erscheinungen des Protoplasmas. — Schmidt-Leipzig, Ueber die Weddas. — Aschoff, Ueber Embolie von Riesenzellen. — Neuburger, Mitteilungen über die Ehrlich'schen Mastzellen. — Reichel, Die Entstehung der Mißbildungen der Harnblase und Harnröhre. — Simon, Einige seltene Mißbildungen und ihre Behandlung. — Schmid-Monnard, Ueber die körperliche Entwickelung der Ferienkolonisten. — Mies, Ueber das Gewicht des Rückenmarks. — Michel, Ueber die Verwendung der experimentellen Degeneration des Sehnerven für die Erkenntnis des Faserverlaufs im Chiasma. — Rohrer, Ueber die Bildungsanomalien der Ohrmuschel. — Kayser, Demonstration eines Kehlkopfmodells. — Heymann, Kehlkopfphantom. — Epstein, Ueber eosinophile Zellen im blennorrhoischen Secret der männlichen Urethra. — Emmerich, Einiges aus der Geschichte der Anatomie in dem 16., 17. und 18. Jahrhundert in Nürnberg und Altdorf. — Merkel, Ueber das Bindegewebe der Nabelschnur. — His, Ueber die Verwachsung von Selachierkeimen, besonders über die Untersuchung von Urmund und Primitivstreifen. — Roux, Ueber die active Näherung isolirter Furchungszellen des braunen Frosches gegen einander. — Levy, Zur Morphologie der Gerinnung. — Leppmann, Die criminalpsychologische und praktische Bedeutung des Tätowirens. — Lüpke, Die mikrotomische Technik und das Mikrotom des Praktikers. — Hauer, Ueber die Mikrophotographie der Blutkörperchen.

Verhandlungen der Deutschen Odontologischen Gesellschaft. B. 5 H. 4.

Digitized by Google

Inhalt (sow. anat.): Busch, Ueber den Ausguß der menschlichen Schädelhöhle mit erstarrenden Massen und über das Verhältnis der Schädel-Capacität zum Hirngewicht.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Hrsg. von W. J. Behrens. Braunschweig, Harald Bruhn. B. 11 H. 1. 6 Holzschn.

Inhalt; Amann, Ueber einige Verbesserungen und Zusätze am Mikroskopstativ. — Schieffredecker, Ein neues Doppelmesser von Wilhelm Walb in Heidelberg. — Field und Martin, Mikrotechnische Mitteilungen. — Patten, Orienting small Objects for sectioning, and fixing them, when mounting in Cells. — Lenz, Bemerkung über die Aufhellung und über ein neues mikroskopisches Aufhellungsmittel. — v. Lendenfeld, Bemerkungen über Tinctionsmittel für Spongien.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

De Angelis Mangano, Giuseppe, Tecnica delle autopsie desunta in parte dalle lezioni del Professore A. Petrone. Milano, F. Vallardi 1893. 8°. 184 pp.

Behrens, H., A Manual of micro-chemical Analysis. With an introductory Chapter by John W. Judd. London. 8°. 264 pp. 84 Illustr.

Böhm, A., et Oppel, A., Manuel de technique microscopique. Paris. 8°. 246 pp. avec figures.

Carazzi, D., A new and easy Method for bleaching Animals and microscopical Sections fixed with osmic Mixtures. Z. A., Jg. 17 N. 444 p. 135.

— — Tecnica di anatomia microscopica. 5 incis. Milano, Ulr. Hoepli. 8°. XI, 211 pp.

Cunningham, D. J., Manual of practical Anatomy. (S. Cap. 1.)

v. Freudenreich, Ed., Ueber eine Verbesserung des Plattenverfahrens. C. Bakteriol. u. Parasitenk., B. 15 N. 17 p. 643—644.

Gage, Simon H., The Microscope and microscopical Methods. 5. Edit. revis and enlarg. Ithaca, New York, Comstock. 8°. 7, 165 pp.

Goodall, Edwin, The microscopical Examination of the human Brain. Methods with Appendix of Methods for the Preparation of the Brain for Museum Purposes. London, Baillière, Tindall and Cox. 8°. 186 pp.

Hache, E., Sur une laque à l'hématoxyline, son emploi en histologie. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 10 p. 253.

Holden, Luther, Manual of the Dissection of the human Body, edited by John Langton. 6. Edition revised by A. Hewson. Philadelphia, P. Blakis Son and Co. 8°. 803 pp.

Kollmann, A., Die Photographie des Harnröhreninneren beim lebenden Menschen. 1 Tafel u. 3 Textfig. Internat. med.-photogr. Monatsschr., Jg. 1 N. 2 p. 33—44.

Ledermann, R., und Ratkowski, Die mikroskopische Technik im Dienste der Dermatologie. Ein Rückblick auf die letzten 10 Jahre. II. Spec. Teil. Anatomie der Haut. A. Dermatol. u. Syphil., B. 27 H. 2 p. 235—256. (Forts. folgt.)

Marktanner-Turneretscher, Fortschritte auf dem Gebiete der Mikrophotographie. Jb. f. Photographie für 1893, p. 290—298.

Meyer, A., On preserving embryological Material. J. Amer. med. Associat. Chicago, V. 22 p. 251.

Digitized by Google

Neuhauss, R., Vergleich zwischen Petroleumlicht, Gaslicht und Auer'schem Glühlicht in Bezug auf ihre Brauchbarkeit für mikrophotographische Arbeiten. Jb. f. Photographie für 1893, p. 127—131.

Ohlmacher, A. P., Laboratory Instruction in elementary comparative Anatomy and Embryology with large Classes of medical Students. New York med. J., V. 59 p. 4—11.

de Rio y Lara, Luis, Manual de tecnica micrografica general precedido de un prologo por el Dr. D. Santiago Ramon y Cajal. Madrid, N. Moya. 8°. 287 pp. 3 Taf.

Schneidemühl, Georg, Lage der Eingeweide bei den Haustieren nebst Anleitung zur Exenteration für anatomische und pathologisch-anatomische Zwecke und Angaben zur Ausführung der Präparirübungen für Studierende und Tierärzte bearbeitet. 2. Aufl. Hannover, Schmorl und von Seefeld Nachf. VIII, 196 pp.

Scheftel, J., und Pisterman, S., Das Mikroskop und sein Gebrauch. Kurzes Handbuch für allgemeine mikroskopische Technik. Kiew, P. Barski, 1893. 8°. 88 pp. 7 Tafeln. (Russisch.)

Welcker, H., Ein neuer Schneideapparat, das Dichotom, nebst Bemerkungen über das Mikrotom und seine Einführung. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1894 H. 1/2 p. 81—87.

— — Spiritusdichte Leichenkisten. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1894 H. 1/2 p. 88—89.

White, T. C., The Microscope and how to use it. New and revised Edit. London. 8°. 136 pp. with Photomicrogr.

Zettnow, Reinigung verschmutzter Objectträger und Deckgläser. C. Bakteriol. u. Parasitenk., B. 15 N. 15 p. 555—556.

Zimmermann, A., Botanical Microtechnique. Handbook of Methods for the Preparation, Staining and microscopical Investigation of vegetable Structures. Translat. by J. E. Humphrey. New York, 1893. 8°. 12 + 296 pp. 63 Illustr.

Andriesen, W. Lloyd, A modified Golgi's Method for the Study of the human Brain. British Medical J., N. 1739 p. 909.

Amann, J., Ueber einige Verbesserungen und Zusätze am Mikroskopstativ. Z. wiss. Mikrosk., B. 11 H. 1 p. 1—4.

Azoulay, L., Procédé rapide de montagne des coupes par la méthode de Golgi. B.'s soc. anat. Paris, Année 69, S. 5 T. 3 N. 3 p. 297—298.

— — 1) Réponse à l'observation de M. Hennegüy relative au noircissement et à la conservation sous lamelles des coupes par les méthodes de Golgi à l'argent et au sublimé. 2) Confirmation par la méthode de Cox des lésions cellulaires de l'écorce dans la paralysie générale. 3) Aspect des cellules de Purkinje dans la paralysie générale. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 16 p. 419—420.

Busch, Ueber den Ausguß der menschlichen Schädelhöhle mit erstarrenden Massen und über das Verhältnis der Schädelcapacität zum Hirngewicht. Verhdlgn. Deutsch. odontol. Ges., B. 5 H. 4 p. 252—265.

Bergonzoli, G., La formalina quale mezzo di conservazione e di indurimento dei preparati anatomici. Boll. scientif., Anno 16 Fsc. 1 p. 18—21.

Digitized by Google

Blum, F., Weitere Mitteilungen über das Formol. S.-A. a. d. Pharmaceut. Ztg., N. 28. 2 pp.

Eccles, W. Mc Adam, Formic-Aldehyde as a rapid Hardening Reagent for animal Tissue. Brit. Med. J., N. 1743 p. 1124.

Field, Herbert Haviland, und **Martin, Joanny,** Mikrotechnische Mitteilungen. 1) Ein neues Paraffin-Celloidin-Einbettungsverfahren. 2) Ueber die Entfernung des Paraffins beim Gebrauch des Schällibaum'schen Aufklebemittels. 3) Ueber die Einbettung und die Orientirung sehr kleiner Objecte. Z. wiss. Mikrosk., B. 11 H. 1 p. 6—12.

— — — — Contributions à la technique microtomique. Nouvelle méthode d'inclusion mixte à la celloidine et à le paraffine. B. soc. zool. de France, T. 19 N. 3 p. 48—54.

Fusari, R., Sulla impregnazione cromo-argentica delle fibre muscolari striate dei mammiferi. (S. Cap. 5.)

— — Ancora sulla impregnazione cromo-argentina della fibra muscolare striata. (S. Cap. 5.)

Gage, Simon Henry, The Microscope and microscopical Methods. 5. Edit. Pt. 1 Of the Microscope and Histology. Ithaca, New York, Comstock Publ. Co. 8°. 173 pp.

Gil, R. Martin, El arte de anbalsamar. Con un prologo del Ronrigum Mendez. Malaga, F. Muñoz. 8°. 154 pp.

Hache, E., Sur une laque à l'hématoxyline, son emploi en histologie. Arch. médec. expérim. et path., S. 1 T. 6 N. 3 p. 438—442.

Hauer, Ueber die Mikrophotographie der Blutkörperchen. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 567.

Lanzillotti, Buonsanti A., Conservazione dei cadaveri e preparazioni di museo. La Clinica veterin., Anno 17, N. 9 p. 131—134.

Ledermann, R., und **Ratkowski,** Die mikroskopische Technik im Dienste der Dermatologie. Ein Rückblick auf die letzten 10 Jahre. (Forts.) A. Dermat. u. Syphil., Jg. 27 H. 3 p. 407—424. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 459.

v. Lendenfeld, R., Bemerkungen über Tinctionsmittel für Spongien. Z. wiss. Mikrosk., B. 11 H. 1 p. 21—24.

Lenz, Wilhelm, Bemerkungen über die Aufhellung und über ein neues mikroskopisches Aufhellungsmittel. Z. wiss. Mikrosk., B. 11 H. 1 p. 16—21.

Lüpke, F., Die mikrotomische Technik. Vhdlgn. Deutsch. Naturf., T. 2 Abt. 2 p. 560. (Vgl. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 125.)

Patten, William, Orienting small Objects for sectioning and fixing them when mounted in Cells. Z. wiss. Mikrosk., B. 11 H. 1 p. 13—16.

Pellissi, G. B., Modificazioni di metodi di Golgi per lo studio di alcune particolarità della guaina midollare delle fibre nervose periferiche. Giorn. R. accad. di med. di Torino, Anno 57, N. 2 p. 138—144.

Schiefferdecker, P., Ein neues Doppelmesser von Wilhelm Walb in Heidelberg. Z. wiss. Mikrosk., B. 11 H. 1 p. 5—6. 1 Fig.

Digitized by Google

4. Allgemeines. (Mehrere Systeme. Topographie.)

Baldwin, J. M., The Origin of Right-Handedness. Popul. Soc. Month., New York 1893/94, V. 44 p. 606—615.

Behla, Robert, Die Abstammungslehre und die Errichtung eines Institutes für Transformismus. Ein neuer experimenteller phylogenetischer Forschungsweg. Kiel-Leipzig, Lipsius u. Tischer. 8°. VII, 60 pp.

Below, E., Artenbildung durch Zonenwechsel, ein Gesetz der äquatorialen Selbstregulierung der Organismen hinsichtlich Acclimatisation sowie Veränderung und Neubildung von Arten. Frankfurt a. M., Jaeger. 8°. 24 pp.

Bizzozero, G., Wachstum und Regeneration im Organismus. Vortr. geh. i. der 3. allg. Sitz. d. XI. internat. med. Cong. zu Rom. Wien. med. W., Jg. 44 N. 16 p. 697—699; N. 17, S. 744—747. — Wien. med. Blätter, Jg. 17 N. 15 p. 175—176; N. 16 p. 194—196; N. 17 p. 211—213.

Charles, R. Havelock, Morphological Peculiarities in the Panjabi and their bearing on the Question of the Transmission of acquired Characters. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 271—280.

Davenport, C. B., Nachtrag zu dem Aufsatz in N. 9 p. 283. 1 Abb. A. A., B. 9 N. 12 p. 391—392.

Dimmock, H. P., Introductory Address on the Application of the Study of comparative Evolution to the medical Sciences. Indian med.-chir. Rev. Bombay 1893, V. 1 p. 659—684.

Gluck, Th., Anpassung beim Menschen. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthrop., Ethnol. und Urgesch. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 614—624. 2 Fig.

His, Wilhelm, Ueber mechanische Grundvorgänge tierischer Formenbildung. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1894, H. 1/2 p. 1—80. 50 Fig.

Holl, M., Ueber die bildliche Darstellung der Lage des menschlichen Beckens. Ein historisch-anatomischer Excurs. Festschrift. Graz, Leuschner u. Lubensky. 4°. 17 pp. 3 Taf.

Klebs, Georg, Ueber das Verhältnis des männlichen und weiblichen Geschlechts in der Natur. Jena, Gustav Fischer. 8°. 30 pp.

de Quatrefages, A., Les émules de Darwin. Précédé d'une préface par Edmond Perrier et d'une notice sur la vie et les travaux de M. de Quatrefages par E. T. Hanny. T. 1. Paris, F. Alcan. 8°. CXL, 155 pp.

Richet, Charles, Poids du cerveau, du foie et de la rate des mammifères. Labor. de physiol. de la faculté de méd. de Paris. Arch. physiol., S. 5 T. 6 N. 2 Année 26 p. 232—245.

Rossi, Ugo, Su alcune anomalie anatomiche nei normali. Arch. psich. sc. pen. ed antropol. crim., V. 15 Fsc. 3 p. 291—292.

Virchow, Rudolf, An Address on the Influence of Morgagni on anatomical Tough delivered at the Eleventh internat. med. Congress held at Rome March 30. 1894. Translat. by L. Wolffsohn and rev. by the Author. Lancet 1894, V. 1 N. 14 (3684), S. 843—846.

Digitized by Google

Wachholz, Leo, Ueber die Altersbestimmung an Leichen auf Grund des Ossificationsprocesses im oberen Humerusende. Friedreich's Blttr. gerichtl. Med. u. Sanitätspolizei, Jg. 45 H. 3 p. 210—218.

Bizzozero, Giulio, Accroissement et régénération dans l'organisme. Arch. ital. de biol., V. 21 Fsc. 1 p. 93—129. Auch: Gazz. med. di Torino, Anno 45, N. 14 p. 264—269 etc.

Born, G., Die künstliche Vereinigung lebender Teilstücke von Amphibien-Larven. S.-A. a. d. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Med. Sect., 8. Juni.

Cunningham, D. J., Delimitation of the Regions of the Abdomen. Tr. R. Acad. Med. Ireland, Dublin 1892/93, V. 11 p. 458—480. 2 Pl.

Emmerich, Einiges aus der Geschichte der Anatomie in dem 16., 17. und 18. Jahrhundert in Nürnberg und Altdorf mit Demonstration von Originalwerken aus jener Zeit. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 397—399.

Fritsch, G., Beiträge zur Kenntnis unserer Körperformen. Vhdlgn. Berlin. Ges. f. Anthropologie, Ethnol. u. Urgesch. Z. f. Ethnol., B. 26 H. 1 p. 23—32.

Haeckel, Ernst, The Problem of progressive Heredity. The Open Court. (V. 8.—7) N. 338, Febr. 15, p. 3975—3978.

Huxley, T. H., Man's Place in Nature and other anthropological Essays. London. 8°. 334 pp.

Macewen, W., Atlas of Head Sections. Glasgow, 1893. 8°. 54 pp. 53 Pl.

Pfeffer, Georg, Die Umwandlung der Arten, ein Vorgang functioneller Selbstgestaltung. Nach Vorträgen, geh. im Naturw. Ver. am 15. März 1893, 29. u. 31. Jan. Vhdlgn. Naturwiss. Ver. Hamburg, Dritte Folge, N. 1 p. 44—88.

— — Die inneren Fehler der Weismann'schen Keimplasma-Theorie. Vortr. geh. am 25. März 1892. Vhdlgn. naturw. Ver. Hamburg, Dritte Folge N. 1 p. 88—102.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Beneke, Ueber die sogenannte Schlummerzellentheorie von P. Grawitz. Schmidt's Jbr. ges. in- und ausländ. Med., B. 242, Jg. 1894, N. 4 p. 83—103.

Bergh, R. S., Vorlesungen über die Zelle und die einfachen Gewebe des tierischen Körpers. (S. Cap. 1.)

Biernacki, E., Ueber die Beziehung des Plasmas zu den roten Blutkörperchen und über den Wert verschiedener Methoden der Blutkörperchenvolumbestimmung. Aus d. Labor. d. med. diagnost. Klinik zu Warschau. Z. physiol. Chemie, B. 21 H. 2 p. 179—224.

Borden, W. C., The Fat Cell, its Origin, Development and histological Position. New York med. J., V. 59 p. 225—229. 1 Pl.

Bossalino, D., Contributo allo studio dei tessuti mucosi. Arch. per le sc. med. Torino, Palermo 1893, Anno 17 p. 423—440.

Buntink, Martha, The Origin of the Sex-Cells in Hydractinia and Pode-

Digitized by Google

coryne; and the Development of Hydractinia. J. Morph., V. 9 N. 2 p. 203—236. 3 Taf.

Cajal, S.-R., Les nouvelles idées sur la structure du système nerveux chez l'homme et chez les vertébrés. Ed. franç. revue et augm. par l'auteur. Trad. de l'espagnol par L. Azoulay. Préface de Mathias Duval. Paris, C. Reinwald & Cie. XVI, 200 pp. 49 fig.

Chittenden, R. H., Neuere physiologisch-chemische Untersuchungen über die Zelle. Vortr. Amer. Soc. of Natur. New Haven 1893. Biolog. C., B. 14 N. 9 p. 320—327; N. 10 p. 375—384.

Cohn, Moritz, Der augenblickliche Stand der Pigmentfrage. Eine kritische Uebersicht. Monatshefte prakt. Dermatol., B. 18 N. 8 p. 353—367.

Eismond, O. P., Ein Beitrag zur Lehre vom Centralkörper der Zelle. Arbeiten aus dem zootom. Laborat. d. Univers. Warschau, Jg. 1893 H. 9. 35 pp. (Russisch.)

Goldscheider, Weitere Mitteilungen über die Leukocytenfrage. Vhdlgn. Berl. phys. Ges. A. Anat. u. Physiol., physiol. Abt., Jg. 1894 H. 1/2 p. 184—191.

Golgi, Camillo, Untersuchungen über den feineren Bau des centralen und peripherischen Nervensystems. Aus d. Ital. übers. von R. Teuscher. Atlas v. 30 Taf. u. 2 Fig. im Text. Jena, Gustav Fischer. fol. 272 pp.

Hammar, J. Aug., Altmann's Granula-Theorie. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1894 H. 1/2 p. 157—160.

Iwanow, W. W., Ueber die Nervenendigungen in den bindegewebigen Häuten der Säugetiere. (Aus dem histol. Laboratorium d. Univers. zu Kasan.) Kasan 1893. 92 pp. 3 Taf. (Russisch.)

Kanter, J., Ueber das Vorkommen von eosinophilen Zellen im malignen Lymphom und bei einigen anderen Lymphdrüsen-Erkrankungen. Aus d. Labor. d. dermatolog. Abteil. des Allerheiligen-Hospit. in Breslau. C. allgem. Path. u. pathol. Anat., B. 5 N. 7 p. 299—310.

Knoll, Ph., Ueber die Blutkörperchen bei wirbellosen Tieren. 2 Taf. Sb. Wien. Abh. d. Wiss. Math.-naturw. Cl., Abt. 3, B. 10 H. 8—10, Jg. 1893, Oct.-Dec. p. 440—478.

Mitrophanow, P. J., Ueber asymmetrische Kernteilung bei Selachiern. Arbeiten aus d. zootom. Laborat. d. Univers. zu Warschau 1893, H. 10, 32 pp. 1 Taf. (Russisch.)

Moore, J. E. S., Some Points in the Spermatogenesis of Mammalia. From the Huxley Research Laboratory R. College of Sc. London. 2 Pl. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 3 p. 129—166.

Roncoroni, Studi sui leucociti nei pazzi. Archiv. psichiatr. sc. pen. ed antropol. crimin., V. 15 Fsc. 3 p. 293.

Schulz, Hugo, Ueber den Schwefelgehalt menschlicher und tierischer Gewebe. 2 Mitt. Pflüger's A. Phys., B. 56 H. 4/5 p. 203—212.

Solger, Bernh., Zur Kenntnis der secernirenden Zellen der Glandula submaxillaris des Menschen. 2 Abb. A. A., B. 9 N. 13 p. 415—419. — Nachtrag zu diesem Artikel. Ebenda N. 14 p. 455.

Sperino, G., Sulla disposizione del tessuto elastico nel letto unguеale Giorn. R. acc. med. Torino 1893, S. 3 T. 41 p. 639—652. 2 tav.

Digitized by Google

Tartuferi, F., Sulla minuta anatomia dei corpuscoli del Pacini, comunicazione preventiva. B. sc. med. Bologna 1893, S. 7 V. 4 p. 714—717.

Tschistowitsch, N., Hämatologische Notizen. 1. Zur Frage über die Leucolyse. Aus d. ak. med. Klin. v. Popoff in St. Petersburg. C. med. W. N. 14 p. 241—244; N. 15 p. 257—261; N. 16 p. 273—278.

Ullmann, B., Einige Bemerkungen zu neueren Untersuchungen über die Entstehung der körperlichen Elemente des Blutes. Vhdlgn. Physiol. Ges. Berlin, Jg. 1893/94 N. 7—9 p. 51—53.

Vanlair, C., Déterminations chronométriques relatives à la régénération des nerfs. Arch. biol., T. 13 Fsc. 2 p. 305—338.

Vejdovsky, F., Organogenie der Gordiiden. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Metamorphose und Biologie der Zelle. 4 Taf. 3 Textfig. Z. wiss. Zool., B. 57 H. 4 p. 642—703.

Wagenmann, A., Ueber ein Papillom der Conjunctiva mit ausgedehnter Bildung von Becherzellen. 2 Fig. Graefe's A. Ophthalm., B. 40, Abt. 2 p. 250—258.

Winkler, Ferdinand, Zur Lehre von den roten Blutkörperchen. Wien. med. W., Jg. 44 N. 16 p. 702—704, 1 Fig.; No. 17 p. 752—754.

Zimmermann, A., Sammel-Referate aus dem Gebiete der Zellenlehre. 8. Die Function des Kernes und Experimentelles. 9. Die Chromatophoren. Beihefte z. Botan. C., B. 4 H. 2 p. 81—101.

Zoja, R., Contribuzione allo studio delle sostanze cromatofile nucleari di Auerbach. Boll. scientif. Pavia 1893, Anno 15 p. 50, 65.

Aschoff, L., Ueber Embolie von Riesenzellen. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 7—8.

Auerbach, L., Spermatologische Mitteilungen. S. A. a. d. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Zool.-bot. Sect., 1. März. 28 pp.

Ballowitz, Karl, Zur Kenntnis der Samenkörper der Arthropoden. 2 Taf. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 5 p. 217—244.

— Emil, Bemerkungen zu der Arbeit von Karl Ballowitz über die Samenkörper der Arthropoden nebst weiteren Bemerkungen, betreffend die Tunicaten, Mollusken, Würmer, Echinodermen und Cölenteraten. 2 Taf. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 5 p. 245—279.

Berdal, H., Nouveaux éléments d'histologie normale. (S. Cap. 1.)

Bernard, Henry M., On the Relations of the isotropous to the anisotropous Layers in striped Muscles. From the Huxley Research Laboratory, South Kensington. 1 Pl. Zool. Jbr., Abt. f. Anat. u. Ontogenie d. Tiere, B. 7 H. 3 p. 532—544.

Boccardi, G., Sulla struttura della fibra nervosa midollare. Nota prelim. Giorn. assoc. napol. di med. e natur., Anno 4, 1893, Punt. 3 p. 215—216. Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 342—369. (To be contin.) (Vgl. A. A., B. 9 N. 12 p. 366.)

Bremer, Ludwig, Ueber die Herkunft und die Bedeutung der Blutplättchen. C. med. Wiss., N. 20 p. 338—339.

Buscalioni, Luigi, Contribuzione allo studio della membrana cellulare. IV. Malphighia, T. 3 p. 3—13. 1 tav.

Digitized by Google

Claypole, Edith J., An Investigation of the Blood of Necturus and Cryptobranchus. Pr. Am. Micr. Soc., V. 15, 1893, p. 39—76. 6 Taf.

Danilewsky, Alexander, Die Fundamentalsubstanz des Protoplasmas und ihre Veränderungen durch das Leben. (Schluß.) Wien. med. Presse, Jg. 35 N. 20 p. 765—768.

Danilewski, An Address on the Ground-Substance of Protoplasm etc. Brit. med. J., N. 1738 p. 853.

Drüner, L., Zur Morphologie der Centralspindel. Jen. Z. f. Naturw., B. 28, N. F. 21, p. 469—474.

Fusari, R., Su alcune particolarità di forma e di rapporto delle cellule del tessuto connettivo interstiziale. Atti accad. sc. med. e nat. in Ferrara, Anno 67, Fsc. 1 p. 65—67.

— — Sulla impregnazione cromo-argentica delle fibre muscolari striate dei mammiferi. Ibidem p. 17—19.

— — Ancora sulla impregnazione cromo-argentina della fibra muscolare striata. Ibidem p. 69—73.

Gilson, G., On cytological Differences in homologous Organs. Nottingham Meeting of the Brit. Assoc. 1893. S.-A. 3 pp. 4 Fig.

Heidenhain, Martin, Neue Untersuchungen über die Centralkörper und ihre Beziehungen zum Kern- und Zellprotoplasma. 7 Taf. A. mikrosk. Anat., B. 43 H. 3 p. 423—458.

Kaes, Th., Ueber die markhaltigen Nervenfasern in der Großhirnrinde des Menschen. Neurolog. C., Jg. 13 N. 11 p. 410—412.

Klemm, Degenerations- und Regenerationserscheinungen des Protoplasmas. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. Teil 2 Abt. 1 p. 153—154.

Majewski, Adam, Ueber die Veränderungen der Becherzellen im Darmkanal während der Secretion. Aus d. histol. Laboratorium der Warschauer Universität. 1 Taf. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 4 p. 177—193.

Maurel, E., Recherches expérimentales sur les leucocytes du sang. Paris. 8°. 920 pp. avec fig.

Merkel, Ueber das Bindegewebe der Nabelschnur. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 399—400.

Moore, J. E. S., On the germinal Blastema and the Nature of the so-called „Reduction Division" in the cartilaginous Fishes. 4 Fig. A. A., B. 9 N. 17 p. 547—552.

Neuburger, Mitteilungen über die Ehrlich'schen Mastzellen. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 9—10.

Reinke, Friedr., Zellstudien. A. d. anat. Instit. zu Rostock. 3 Taf. 1 Fig. im Text. A. mikrosk. Anat., B. 43 H. 1 p. 377—422.

Roux, W., Ueber die active Näherung isolirter Furchungszellen des braunen Frosches gegen einander. Vhdlgn. Deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 404—405.

Samassa, Paul, Ueber die Nerven des augentragenden Fühlers von Helix pomatia. 2 Taf. Zoolog. Jbr., Abt. Anat. u. Ontogen., B. 7 H. 3 p. 593—608.

Stroebe, H., Ueber Vorkommen und Bedeutung der asymmetrischen Karyo-

Digitized by Google

kinese, nebst Bemerkungen über die „Schlummerzellen" in der verletzten Cornea. 1 Taf. Beitr. z. pathol. Anat., B. 14 p. 154—173. (S.-A.)

Watasé, S., On the Nature of Cell-Organization. Reprinted from biological Lectures delivered at the Marine biological Laboratory of Wood's Holl in the Summer Session of 1893. Boston. 8°.

Zoja, R., Contribuzione allo studio delle sostanze cromatofile nucleari di Auerbach. Boll. scientif., Anno 15, 1893, N. 3 p. 65—69. (Vgl. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 129.)

6. Bewegungsapparat.

Ehlers, E., Zoologische Miscellen I. 1) Der Processus xiphoideus und seine Musculatur von Manis macrura Erxl. und Manis tricuspis Sundw. 2 Taf. Göttingen, Dieterich. (Vgl. A. A., Bd. 9 N. 10 p. 301.)

a) Skelet.

Baum, Hermann, Die Nasenhöhle und ihre Nebenhöhlen (Stirn- und Kieferhöhle) beim Pferde. A. d. anat. Inst. d. tierärztl. Hochschule zu Dresden. Arch. wiss. u. prakt. Tierheilk., B. 20 H. 23 p. 89—170. 12 Abb. — Auch separat: Berlin, A. Hirschwald. 8°. 87 pp. 12 Abb.

Buchanan, A. M., Abnormal Sternum. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 313—314. 1 Fig.

Chudzinski, Th., Les anomalies des os propres du nez chez les anthropoides et principalement chez les Orangs. B.'s soc. d'anthrop., S. 4 T. 4 N. 12, 1893, p. 788—791. 1 Fig.

Ewart, J. C., The Development of the Skeleton of the Limbs of the Horse with Observations on Polydactyly. 1 Pl. Pt. 2. J. Anat. and

Holl, M., Ueber das Foramen caecum des Schädels. 1 Taf. Sb. Wiener Ak. d. Wiss. math.-naturw. Cl., Abt. 3, B. 102 H. 8—10, Jg. 1893, Oct.-Dec., p. 413—436.

Jasentschinsky, S. N., Ein Beitrag zur Frage nach den anatomischen Eigentümlichkeiten metopischer Schädel. Warschauer Univ.-Nachrichten Warschau 1893. 8°. 37 pp. (Russisch.)

Lemoine, Etude sur les os du pied des mammifères de la faune bernaysienne et sur quelques pièces osseuses nouvelles de cet horizon paléontologique. 3 pl. B. soc. géol. de France, S. 3 T. 21, 1893, N. 5 p. 353—369.

Macphail, D., Child with double Thumbs on each Hand. Glasgow med. J., V. 41 p. 143—146.

Matthews, Washington, Wortman, J. L., and Billings, John S., Human Bones of the Hemenway Collection in the United States Army medical Museum. Mem. Nation. Acad. of Sc., V. 6, Washington 1893, p. 139—286. 4°. 59 Pl.

Muscatello, G., Ueber die angeborenen Spalten des Schädels und der Wirbelsäule. Pathol. Instit. zu Straßburg v. Recklinghausen. 2 Taf. 4 Fig. (Schluß.) A. klin. Chir., B. 47 H. 2 p. 257—301.

Platt, Julia B., Ectodermic Origin of the Cartilages of the Head.

Digitized by Google

Reprint. from the Anat. A., Jg. 8 N. 14 u. 15 p. 506—509. Tufts College Studies, N. 1 p. 11—14.

Siebenrock, Friedrich, Das Skelet der Lacerta simonyi Steind. und der Lacertidenfamilie überhaupt. Anzeig. K. Ak. Wien. math.-naturw. Cl., Jg. 1894, N. 7 p. 51—53.

Thilenius, E., Die metacarpo-phalangealen Sesambeine menschlicher Embryonen. A. A., B. 9 N. 14 p. 425—429. 2 Abb.

Blanchard, Raphael, Anomalie des nageoires chez le protoptère. 6 fig. B. soc. zool. de France, T. 19 N. 3 p. 54—57.

Catrin, Déformation des digits rappelant la main de Morvan ou la main lépreuse. B. et mém. soc. méd. des hôpitaux de Paris, S. 3 T. 11 p. 64—66. 1 pl.

Ewart, J. C., The second and fourth Digits in the Horse: their Development and subsequent Degeneration. Prelim. Pr. R. Soc. Edinb. (March 5), p. 185—191. 7 Abbild. i. Text.

Frengley, J. P., The Condition of the Os styloideum as attached to a) the third Metacarpal, b) the Magnum, c) the Trapezoid, d) or free. Tr. R. Acad. Medic. Ireland, Dublin 1892/93, V. 11 p. 511—513.

Gaupp, E., Ueber die Jochbogen-Bildungen am Schädel der Wirbeltiere (S.-A. a. d.) Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Zool.-bot. Sect., 10. Mai. 8 pp.

— — Beiträge zur Morphologie des Schädels. II. Das Hyo-Branchial-Skelet der Anuren und seine Umwandlung. 2 Taf., 1 Textabb. A. d. Anat. Inst. zu Breslau. Morphol. Arbeit., B. 3 H. 3 p. 399—438.

Grönberg, G., Beiträge zur Kenntnis der polydaktylen Hühnerrassen. 4 Abb. A. A., B. 9 N. 16 p. 509—516.

Harrison, Ross Granville, The Development of the Fins of Teleosts. From the biolog. Labor. — Johns Hopkins Univers. Circul., V. 13 N. 111 p. 59—61.

Howes, G. B., On Synostosis and Curvature of the Spine in Fishes with especial Reference to the Sole. 1 Pl. Pr. Zool. Soc. London 1894, Pt. 1 p. 95—101.

Killermann, S., Ueber die Sutura palatina transversa und eine Beteiligung des Vomer an der Bildung der Gaumenfläche beim Menschenschädel. Aus d. Anthropol. Instit. in München. 4 Taf. Arch. Anthropol., B. 22 H. 4 p. 393—428.

Lefèvre, Vertebration of the Tail of Appendiculariae. From the biolog. Laborat. of the Johns Hopkins Univ. — Johns Hopkins University Circulars, V. 13 N. 111 p. 57—58 with Fig.

Löhr, Pipin, Ueber den Sulcus praeauricularis des Darmbeines und ähnliche Furchen anderer Knochen. Aus dem Anat. Instit. zu Königsberg i/Pr. 7 Abb. A. A., B. 9 N. 17 p. 521—536.

Meixner, W., Zur Homologie der menschlichen Extremitäten. 1 Holzschn. Internat. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 H. 4 p. 195—214.

Nägeli, H., Polydaktylie mit Spontanabschnürung. Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte, Jahrgang 24, N. 9 p. 279.

Digitized by Google

Penta, Pasquala, Sul significato ontofilogenetico del processo frontale nell' uomo. Ann. di nevrologia, Fasc. 1—2. S.-A. 34 pp.

Pitzorno, Marco, Intorno ad alcune varietà ossee. Varietà vertebrali e costali. Raro caso di osso bregmatico (Antieletico). Osso temporale con apofisi mastoidea sopranumeraria; Due casi di processo sopracondiloideo dell' omero. Arch. antropol. e etnologia, V. 23 Fsc. 3 p. 365—391. 6 Fig.

— — Intorno ad alcune varietà osse. Arch. antropol., Firenze 1893. 8°. 25 pp. 1 tav.

Scherer, Franz, Ueber einem Fall von symmetrischer Poly- und Syndaktylie. 1 Fig. Arch. Kinderheilk., B. 7 H. 3/4 p. 244—249.

Stadermi, Rutilio, Richerche statistiche sulla frequenza delle varietà numeriche delle vertebre nell' uomo e considerazioni sulla loro genesi. Monit. zool. ital. Anno 5. S.-A. 28 pp. 2 Abb. (Aus mehreren Nummern.)

— — Un pollice con tre falangi ed una mano con sette dita nell' uomo. (Con tre figure.) Monit. zool. ital. Anno 5 N. 6. S.-A. 6 pp.

Stocquart, La théorie d'Albrecht concernant la signification morphologique du bec- de -lièvre compliqué de fissure palatine. B. soc. d'anthrop. de Bruxelles, 1892/93 V. 11 p. 185—193.

— — Les anomalies de l'appendice caecal chez l'homme. Ibidem p. 58—74. 1 pl.

Wilson, J. T. (Sydney), and **Mc Kay, W. J. Stewart,** On the Homologies of the Borders and Surfaces of the Scapula in Monotremes. Pr. Linn. Soc. N. S. Wales, Oct. 25, 1893. (2. S. V. 7.) 1 Pl.

Wilson, J. T. (Sydney), Observations upon the Anatomy of the „dumb-bell-shaped Bone" in Ornithorhynchus. Pr. Linn. Soc. of N. S. Wales, March 28, p. VII. („Summary of paper to be publ. shortly in extenso".)

Zoja, Giovanni, Sopre due creste endofrontali laterali, o creste endopteriche del cranio di un assassino. Rendic. d. R. ist. lomb., S. 2 V. 27, Fsc. 7. (Estr.)

b) Bänder. Gelenke. Muskeln. Mechanik.

Baraduc et Crouzon, Muscle acromio-claviculaire. 1 fig. B.'s soc. anatom. de Paris, Année 69, S. 5 T. 8 N. 5 p. 164—165.

Du Bois-Reymond, R., Beschreibung einer Anzahl Muskelvarietäten an einem Individuum. A. A., B. 9 N. 14 p. 451—454. 1 Abb.

Charby, A., Les muscles costaux. Midi méd., Toulouse 1893, Année 2 p. 565—570.

Fessler, J., Festigkeit der menschlichen Gelenke mit besonderer Berücksichtigung des Bandapparates. 5 Taf. u. 14 Abb. im Text. Habil.-schr. von München. München, M. Krieger. 8°. VIII, 180 pp.

Fischer, Otto, Ueber die Drehungsmomente ein- und mehrgelenkiger Muskeln. 3 Taf. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1894, H. 1/2 p. 105—147. 10 Fig.

Keith, Arthur, Note on the Supracostalis anterior. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 333—334. 1 Fig.

— — Notes on a Theory to Account for the various Arrangements of

Digitized by Google

the Flexor profundus digitorum in the Hand and Foot of Primates. 1 Pl. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 335—339.

Picou, Raymond, Insertions inférieures du muscle long péronier latéral. Anomalie de ce muscle. B.'s soc. anat. de Paris, Année 69 S. 5 T. 8 N. 4 p. 160; N. 5 p. 161—164. 4 Fig. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 462.)

Tyrie, C. C. Baxter, Musculus saphenus. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 288—290. 1 Fig.

Harrison, Ross Granville, The Metamerism of the dorsal and the ventral longitudinal Muscles of the Teleosts. From the biolog. Laborat. — Johns Hopkins Univers. Circulars, V. 13 N. 112 p. 62—63.

Schwalbe, G., u. Pfitzner, W., Varietäten-Statistik und Anthropologie. 3. Mitt. Morphol. Arb., B. 3 H. 3 p. 459—490. (Muskel- u. Gefäfs-Varietäten.)

7. Gefäfssystem.

Azoulay, L., Les nerfs du coeur chez l'homme. 1 fig. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 12 p. 338—340.

Bollinger, O., Ueber Größenverhältnisse des Herzens bei Vögeln. Allgem. Wiener med. Z., Jg. 39 N. 13 p. 143—144. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 462.)

Braun, Fernwald, Ectopia cordis completa congenita an einem lebenden Neugeborenen. Ges. d. Aerzte in Wien. Offic. Protok. Wien. klin. W., Jg. 7 N. 15 p. 279.

Camus, L., et Eley, E., Recherches expérimentales sur les nerfs des vaisseaux lymphatiques. 1 pl. Trav. du labor. de la fac. de méd. de Paris à l'Hôtel-Dieu. Archiv. physiol., Année 26 S. 5 T. 6 N. 2 p. 454—463.

Imotana, E., Zur jüngsten Demonstration eines Falles von Ectopia cordis. Wien. med. Blätter, Jg. 17 N. 16 p. 191—192.

Probyn-Williams, R. J., Unusual Malformation of the Heart. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 305—308. 2 Fig.

Rowland, Sydney D., Some Variations in the Foramen ovale in the Heart of the Sheep. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 309—312. 1 Pl.

Storch, C., Ueber einige Varietäten der Arterien bei den Tieren. 1) Arteria radialis duplex (doppelte große Vorarmschlagader beim Pferde). 2) Verbindung der vorderen Aorta mit der hinteren Aorta (mit dem Bogen der Aorta) durch ein abnormes Gefäß beim Kalb. 3) Doppelte vordere Schulterarterie beim Pferde (Arteria acromialis h. duplex). Oesterr. Z. wiss. Veterinärk., B. 5 H. 2—4 p. 243—246.

Tichomirow, M., Fehlen der linken Lunge und Vorkommen einer linken oberen Hohlvene bei einem erwachsenen Menschen. 10 pp. mit Holzschn. im Text. Kiew, 1894. Nachr. d. Univers. zu Kiew im Jahre 1894. (Russisch.)

Tyrie, C. C. Baxter, Axial Rotation of abdominal Aorta with associated Abnormalities of the Branches. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 281—287. 3 Fig.

Digitized by Google

Voelcker, A. F., Congenital Malformation of the Heart. Card Specimen. Tr. pathol. Soc. of London, V. 44. 1893, p. 36—37.

Whitaker, J. Ryland, A Note on the Relations of the axillary Artery. 1 Fig. Edinburgh med. J., N. 4567, May, p. 1018—1019.

Zuckerkandl, E., Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Arterien des Vorderarmes. Teil 1. 38 Fig. auf 8 Taf. u. 12 Textfig. Anat. Hefte, H. 11 = B. 4 H. 1 Abt. 1 p. 1—98.

Fagan, P. J., The Arrangement of the Branches of the right Bronchus and their Relations to the pulmonary Artery. Tr. R. Acad. Medic. Ireland, Dublin 1892/93, V. 11 p. 508—510.

Falcone, C., Sulla distribuzione delle arterie nella mano dell' uomo. Atti soc. romana antropol., V. 1 Fsc. 2.

Ferguson, F., Cardiac Malformation, Anomalies of Aorta and pulmonary Artery. Soc. Lying-in-Hospit. — New York med. Rep., 1893: 1894 p. 118. — — Persistent Ductus arteriosus. Ibidem, p. 119.

Gulland, G. Lovell, The Development of Lymphatic Glands. J. Pathol., V. 2, May. S.-A. 39 pp. 2 Taf.

Kulczycki, W., Dwa nieprawidłowe przypadki z angiologii i neurologii konia. Odb. z przegl. weteryn. Lwów 9, N. 3. S.-A. 3 pp. 1 Abb. (Originaltitel; vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 462.)

Leboucq, H., Anomalies de la crosse de l'aorte et de ses collatérales. Ann. soc. méd. Gand. Extr. 8 pp.

Martin, H., Recherches anatomiques et embryologiques sur les artères coronaires du coeur chez les vertébrés. Paris. gr. 8°. 97 pp. 39 fig.

Schwalbe, G., u. Pfitzner, W., Varietäten-Statistik und Anthropologie. (S. Cap. 6b.)

Zaaijer, T., Seltene Abweichung (Schlingenabbildung um die Vena cruralis) der Arteria profunda femoris. 2 Abb. A. A., B. 9 N. 16 p. 502—508.

8. Integument.

Ehrmann, Ueber Anatomie und Physiologie des Hautpigmentes. 2. internat. dermat. Congr. Wien, 1892. Ber. üb. d. Vhdlgn. v. Gustav Riehl, p. 221—232.

Jarisch, Ueber Anatomie und Entwickelung des Oberhautpigmentes. Ebenda p. 201—221.

Kosmak, George William, Comparative Anatomy of the Vertebrate Skin. 3 Pl. J. New York microsc. Soc., V. 10 N. 2 p. 42—51.

Marc, Serg., Beiträge zur Pathogenese der Vitiligo und zur Histogenese der Hautpigmentirung. Klinisch-histologische Untersuchung. A. path. Anat., B. 136 H. 1 p. 21—41.

Pattens, William, On Structures resembling dermal Bones in Limulus. 4 Fig. A. A., B. 9 N. 14 p. 429—438.

Platt, Julia B., Ectodermic Origin of the Cartilages of the Head. (S. Cap. 6a.)

Sperino, G., Sulla disposizione del tessuto elastico nel letto ungueale. (S. Cap. 5.)

Digitized by Google

v. Brunn, Ueber Hyperthelie. Naturforsch.-Ges. Rostock, 29. April. S.-A. Rost. Ztg., N. 230.

Reh, L., Die Schuppen der Säugetiere. Vortr. geh. i. d. zool. Gruppe am 29. Jan. Vhdlgn. Naturw. Ver. Hamburg, 3. Folge N. 1 p. 33—36.

Ruffini, Angelo, Di un nuovo organo nervoso terminale e sulla presenza dei corpuscoli Golgi-Mazzoni nel connettivo sottocutaneo dei polpastrelli delle dita dell' uomo. (S. Cap. 11b.)

— — Osservazioni critiche allo studio del' dott. Andrea Rossi sulle terminazioni nervose di senso della pelle dell' uomo. (S. Cap. 11 b.)

Wyeth, J. A., Hypertrophied Mammary Gland in a Boy. Ann. Surg. Philad., V. 19 p. 497.

9. Darmsystem.

Wartlin, A., A Case of Situs viscerum inversus. New York Med. J., V. 59 p. 306.

a) Atmungsorgane (incl. Thymus und Thyreoidea).

Hürthle, K., Beiträge zur Kenntnis des Secretionsvorganges in der Schilddrüse. Arch. ges. Phys., B. 56 H. 1/3 p. 1—44. 3 Taf.

Schaffer, Josef, Kritische Bemerkungen über einige neuere Thymusarbeiten. Intern. Monatsschr. Anat. u. Physiol., B. 11 N. 3 p. 167—175.

Simon, Ch., Note préliminaire sur l'évolution de l'ébauche thyroidienne latérale chez les mammifères. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 8 p. 202—204.

Tichomirow, M., Fehlen der linken Lunge und Vorkommen einer linken oberen Hohlvene bei einem erwachsenen Menschen. (S. Cap. 7.)

Zielinska, Marie, Beiträge zur Kenntnis der normalen und strumösen Schilddrüse des Menschen und des Hundes. A. d. pathol. Inst. zu Bern. 1 Taf. Arch. path. Anat., B. 136 H. 1 p. 170—194.

Delépine, S., An Account of the Views held by the late Sir Andrew Clark on the Relations of Alveoli to Air Passages. J. Pathol. and Bacteriol., Edinburgh London 1893/94, V. 2 p. 269—272. 2 Pl.

Fagan, P., The Arrangement of the Branches of the right Bronchus and their Relations to the Pulmonary Artery. (S. Cap. 7.)

Howes, G. B., On the Respiratory Organs of Lampreys and Hag. Pr. Zool. Soc. Lond. 1893, p. 730—733. (5. Dec.)

Heymann, P., Kehlkopfphantom. Vhdlgn. Deutsch. Naturf., T. 2 Abt. 2 p. 295—296.

Kayser, R., Demonstration eines Kehlkopfmodells. Vhdlgn. Deutsch. Naturf., T. 2 Abt. 2 p. 295.

Lanz, Otto, Zur Schilddrüsenfrage. Sammlg. klin. Vortr. Leipzig, N. F. N. 98 34 pp.

Milani, A., Beiträge zur Kenntnis der Reptilienlunge. Aus d. Zool. Instit. in Gießen. 3 Taf. Zoolog. Jbr., Abt. f. Anat. u. Ontogenie, B. 7 H. 3 p. 545—592.

Digitized by Google

b) Verdauungsorgane.

Byron, J. M., Anomaly of the Rectum. New York med. J., V. 49 p. 247.

Cattaneo, G., Sull' anatomia dello stomaco del Pteropus medius. 1 incis. Atti soc. lig. sc. natur. e geogr., V. 4, 1893, p. 142—149.

Chatin, L., Organes de nutrition et de réproduction chez les vertébrés. Paris. 8°. 176 pp.

Davies, A. T., Transposition of Viscera. Abstr. Tr. Hunter. Soc. London, 1892/93, p. 59.

Dreike, Paul, Beiträge zur Kenntnis des Länge des menschlichen Darmes. Jurjew, E. J. Karow. 8°. 66 pp.

Jonnesco et Juvara, Anatomie des ligaments de l'appendice vermiculaire et de la fossette iléo-appendiculaire. Le Progrès méd., Année 22, S. 2 T. 19 N. 16 p. 273—276, 6 fig.; N. 17 p. 303—306, No. 18 p. 321—325. Avec fig. No. 20 p. 353—355 No. 21 p. 369—371. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 463.)

Lange, R., Unser heutiges Gebiß. Zittau, Pahl. 8°. 37 pp. 13 farb. Taf.

Röse, C., Ueber die Zahnentwickelung der Kreuzotter, Vipera berus L. A. A., B. 9 N. 14 p. 439—451. 10 Abb.

Schmidt, F., Polyodontie der Schneidezähne im Oberkiefer eines 14 Jahre alten Pferdes. 2 Abb. Oesterr. Z. wissensch. Veterinärk., B. 5 H. 2—4 p. 235—239.

Sernew, D., Die Lage und die Form des Intestinum mesenteriale (Jejunum et Ileum) und seines Mesenterium. Moskau. 22 pp., 2 Holzschn. im Text, 6 Fig. auf Taf. Beil. z. d. Arb. d. Physiko-med. Gesellsch. Moskau, 1894, N. 1. (Russisch.)

Solger, B., Zur Kenntnis der secernirenden Zellen der Glandula submaxillaris des Menschen. — Und Nachtrag zu diesem Artikel. (S. Cap. 5.)

De Vis, C. W., Note on the upper Incisor of Phascolonus. 1 Pl. Pr. Linn. Soc. New South Wales, S. 2 V. 8 Pt. 1 p. 11—12.

Zuckerkandl, E., Ueber die Obliteration des Wurmfortsatzes beim Menschen. 20 Fig. auf 2 Taf. u. 3 Textfig. A. d. Anat. Inst. in Wien. Anat. Hefte, H. 11 = B. 4 H. 1 Abt. 1 p. 99—125.

Doyon, M., Etude analytique des organes moteurs des voies biliaires chez les vertébrès. Lyon 1893. 8°. 8 + 139 pp. avec pl.

Fellner, Leopold, Weitere Mitteilungen über die Bewegungs- und Hemmungsnerven des Rectums. Aus d. Labor. von v. Basch in Wien. 18 Abb. A. ges. Physiol., B. 56 H. 10/12 p. 542—557.

Giuria, P. M., Formazione gemellata bilaterale dei denti incisivi superiori medii. Boll. R. accad. di med. di Genova 1893, V. 8 p. 186—194. 1 tav.

Halász, Heinrich, Seltener Fall einer Zahnentwickelungsanomalie. Vorgetr. in der Ges. d. Budapester Zahnärzte am 12. Apr. u. d. K. Ges. d. Aerzte in Budapest in d. Sitz. v. 21. Apr. — Allgem. Wien. med. Central-Z., Jg. 63 N. 44 S. 517—518.

Digitized by Google

Huntington, G. S., Caecum and vermiform Appendix. Soc. Lying-in-Hosp. — New York Med. Rep., 1893/94 p. 121—180.

Majewski, Adam, Ueber die Veränderungen der Becherzellen im Darmkanal während der Secretion. (S. Cap. 5.)

Murray, R. M., Malformation of the Stomach and Intestine Necropsy. Liverpool Infirmary for Children. The Lancet, V. 1 N. 21 (3691) p. 1302.

Nicolas, A., Les bourgeons germinatifs dans l'intestin de la larve de salamandre. Bibliogr. anat. N. 1 (janv.-fèvr.), p. 37—42. 3 Abbild.

Schwalbe, G., Ueber eine seltene Anomalie des Milch-Gebisses beim Menschen und ihre Bedeutung für die Lehre von den Dentitionen. 11 Abb. Morphol. Arb., B. 3 H. 3 p. 491—536.

Zimmermann und **Sal**, Beitrag zur Histologie des Pansens. 1 Abb. Mitt. aus d. Physiol. Instit. d. K. ungar. Veterinärabt. zu Budapest. Deutsche Z. Tiermedic. u. vergleich. Path., B. 20 H. 4 p. 283—289.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

Guitel, Fréderic, Description des orifices génito-urinaires de quelques Blennius. Arch. zool. expérim., S. 3 T. 1, Année 1893, N. 4 p. 611—658.

Stolper, P., Fall von Mißbildung des Urogenitalsystemes eines weiblichen Neugeborenen. Schles. Ges. vaterländ. Cultur in Breslau, S. v. 19. Jan. Deutsche med. W., Jg. 20 N. 18, Vereinsbeil., p. 22.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

Azoulay, L., Les nerfs du rein chez l'homme. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 12 p. 336—338. 3 fig.

Bolsius, H., A word of reply to Mr. Bourne's Review: The Nephridia of Leeches. 1 Pl. A. A., B. 9 N. 12 p. 382—391.

Disselhorst, R., Der Harnleiter der Wirbeltiere. 18 Abb. auf 3 Taf. A. d. anat. Instit. in Göttingen. Anat. Hefte, Abt. 1 H. 11 = B. 4 H. p. 127—191.

Dogiel, A. S., Die Nervenendigungen in den Nebennieren der Säugetiere. 2 Taf. A. Anat. u. Entwickelungsgesch., Jg. 1894, H. 1/2 p. 90—104.

Englisch, J., Ueber Taschen und Zellen der Harnblase. Wiener Klinik, 1894, H. 4 p. 91—126. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 463.)

Farquharson, W. F., Case of left Kidney displaced and immovable. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 303—304.

Jungersen, F. E., Om Embryonalnyren hos Stören (Accipenser Sturio). 1 tab. Videnskab. Meddel. naturhist. foren. Kjöbenhavn, Kjöbenhavn, Aarg. 5, p. 188—203. (Vgl. A. A., B. 9 N. 8 p. 238 etc.)

Tweedy, H. C., Case of single unilateral Kidney. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 340—341.

Gaster, A., A Case of Ectopia vesicae with Operation. Brit. med. J., N. 1742 p. 1077.

Kitt, T., Hufeisennieren. Monatshefte f. prakt. Tierheilk., 1893/94, Jg. 5 p. 201—205.

Reichel, P., Die Entstehuug der Mißbildungen der Harnblase und Harnröhre. Vhdlgn. D. Naturf., T. 2 Abt. 2 p. 110—112.

Digitized by Google

Rickets, B. Merrill, Exstrophy of Bladder. The Med. Record, V. 45 N. 15 (1223) p. 458—459. 2 Fig.

b) Geschlechtsorgane.

Anscheles, J. O., Zur Casuistik der Mißbildungen in der Geschlechtssphäre der erwachsenen Frau. Shurnal akuscherstwa i shenskich bolesnej, 1893, N. 9. (Russisch).

Braun, H., Ein Fall von Pseudohermaphroditismus masculinus externus. A. d. chirur. Abteil. d. Mannheimer Allg. Krankenh. Z. Geburtsh. u. Gynäk., B. 28 H. 2 p. 375—382. 3 Fig. im Text.

Brohl, Eine Hernia uteri bei Pseudohermaphroditismus femininus. A. d. St. Marien-Hospital zu Köln. 3 Abb. Dtsch. med. W., Jg. 20 N. 15 p. 338—339.

Chatin, L., Organes de nutrition et de réproduction chez les vertébrés. (S. Cap. 9b.)

Clarke, J. Jackson, A Case of Pseudo-Hermaphroditism. Tr. Pathol. Soc. of London, V. 44, 1893, p. 120—122.

Currier, A. F., Congenital Absence of the Vagina. New York J. gynaecol. and obstetr., 1893, V. 3 p. 1086—1088.

Englisch, J., Die chirurgischen Krankheiten der männlichen Urethra. Angeborene Anomalien. Klinisch. Hdb. Harn- und Sexualorgane. Hrsg. v. W. Zülzer. Abteil. 3. Red. v. F. M. Oberländer. Leipzig, F. C. W. Vogel. p. 164—174.

Faidherbe, Alexandre, Malformation chez la femme, absence des organes génitaux internes. Arch. tocolog., V. 21 N. 3 p. 212—218.

Fischel, Wilhelm, Ein Fall von Uterus rudimentarius bicornis. Prager med. W., Jg. 19 N. 12 p. 141—143.

Foerster, F., Comparative microscopical Studies of the Ovary. Americ. J. Obstetr., New York, V. 29 p. 145—157. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 463 etc.)

Freche, Maurice A., Essai sur la morphologie de l'épithélium tubo-utérin chez la femme en dehors de la grossesse et de la menstruation. Nancy, 1893. 4°. 47 pp. 1 pl.

Fritsch, Heinrich, Die Krankheiten der Frauen, für Aerzte und Studirende. 6. neu bearb. Aufl. 220 Abb. in Holzschn. u. 4 Taf. Berlin, Friedr. Wreden's Smmlg. med. Lehrb., Bd. I. XI, 554 pp. (darin Mißbildungen und Anatomie).

Griffiths, Joseph, Varieties of Hydrocele of the Tunica vaginalis testis and some anomalous States of the Processus vaginalis. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 291—302.

Holländer, Eugen, Ueber eine bisher noch nicht beschriebene Uterusanomalie (Uterus accessorius). Aus Abel's Privatklin. f. Frauenkrankh. in Berlin. Berlin. med. W., Jg. 31 N. 19 p. 452—453. 3 Fig.

Horwitz, M., Krankheiten der Samenblase. Bildungsanomalien. Klin. Hdb. Harn- und Sexualorgane. Hrsg. v. W. Zülzer. Abt. 3. Red. v. F. M. Oberländer. Leipzig, F. C. W. Vogel. p. 291—292.

Jones, Mary D., Misplacements of the Uterus. Woman's Med. J., Toledo V. 2 p. 1—6.

Digitized by Google

Kudisch, G., Zur Casuistik der Entwickelungsfehler der weiblichen Geschlechtsorgane. Shurnal akuscherstwa i shenskich bolesnej, 1893, N. 9. (Russisch.)

Lutaud, Etude médico-légale sur la membrane hymen. R. méd.-lég. Paris, 1893/94, Année 1 p. 1—6.

M' Gee, J. B., Two Anomalies of the Testicle. Cleveland med. Gaz., 1893/94, V. 9 p. 107—110.

Mitrophanow, P. J., Ein Fall von Hermaphroditismus beim Frosch. Arb. a. d. zootom. Labor. d. Univers. zu Warschau, Jg. 1893, 9. Heft, Beil. 7, p. 39—44 m. 1 Holzschn.

Robb, Hunter, A Case of double Vagina with Operation. B. Johns Hopkins Hospit., V. 5 N. 39 p. 50—51.

Röder, Oscar, Vergleichend-anatomische und physiologische Untersuchungen über das männliche Begattungsorgan der Feliden mit besonderer Berücksichtigung der Nervenendigungen. 1 Taf. Arch. wiss. u. prakt. Tierheilk., B. 20 H. 2/3 p. 176—203.

Runge, Max, Lehrbuch der Geburtshülfe. Zahlr. Abb. 2. Aufl. Berlin, Julius Springer. 8°. XIV, 543 pp. (p. 1—49: Anatomie.)

Schneider, Guido, Ueber die Entwickelung der Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bei Cobitis taenia und Phoxinus laevis. Vorl. Mitt. Z. A., Jg. 17 N. 444 p. 121—122.

Thompson, Henry, Complete Atresia vaginae. Hull R. Infirmary. The Lancet, 1894, V. 1 N. 14 (3684) p. 861—862.

Tuttle, A. H., Descent of the Testicle in adult Life. J. Amer. Med. Assoc. Chicago, V. 22 p. 246.

Croasdale, Hannah T., A Case of two separate and distinct Uteri, centrally situated and not connected. Read before the Philadelphia County Med. Soc. The Americ. Lancet, N. S. V. 18 N. 4 (335) p. 131—132.

Cunningham, J. T., The Ovaries of Fishes. 6 Fig. J. Marine Biol. Associat. N. S. V. 3 N. 2 p. 154—163.

Noble, Charles P., Report of a Case of imperforate Hymen with the Retention of Menstrual Blood, together with Remarks upon the Question of the physical Examination of young Girls. Med. Record, V. 45 N. 10 (1218) p. 301—302.

Wheeler, William Morton, Protandric Hermaphroditism in Myzostoma. Z. A., Jg. 17 N. 447 p. 177—182.

Winkler, Bernard, Ueber einen Fall von Pseudo-Hermaphroditismus masculinus internus. Zürich 1893. 8°. 23 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss.

Wolfsohn, E., Uterus bicornis, Graviditas des rechten Horns, Abort. Wratsch, 1893 N. 50. (Russisch.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

Agababaw, A., Ueber die Nervenendigung im Ciliarkörper der Säugetiere und des Menschen. Aus dem histol. Laboratorium der Universität zu Kasan. Kasan 1893. 57 + VI + IV pp. mit 2 Taf. (Russisch.)

---

v. Kupffer, C., Ueber Monorhinie und Amphirhinie. Sb. math. physik. Cl. Ak. d. Wiss. München, H. 1 p. 51—60.

Digitized by Google

Studnička, F. K., Příspěrky K morfologii parietálrich orgánů craniotů. Věstn. kr. č. spol. náuk. Tř. math.-př. 1893. L. 1 Taf. S.-A. 12 pp.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

Anderson, William, A Note on the Course and Relations of the Deep Branch of the Ulnar Nerve. Pr. anat. Soc. Great Britain and Ireland. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. X—XII. 1 Fig.

Arnold, G. A., The anterior cranial Nerves of Pipa Americana. Tufts College Studies N. 1 p. 1—9. 1 Pl.

Azoulay, L., Les nerfs du rein chez l'homme. (S. Cap. 10a.)

— — Les nerfs du coeur chez l'homme. (S. Cap. 10a.)

Béraneck, E., Contributions à l'embryogénie de la glande pinéale des Amphibiens. 3. pl. R. suisse de zool. et Ann. Musée d'hist. natur. de Genève, T. 1 Fsc. 2, 3. 34 pp.

Berkley, Henry J., The cerebellar Cortex of the Dog. 1 Pl. Johns Hopkins Hosp. Rep., V. 3, 1893, N. 4/6 p. 195—214.

Brissaud, E., La fonction visuelle et le cunéus, étude anatomique sur la terminaison corticale des radiations optiques. Ann. d'oculist., Paris 1893, N. 110 p. 321—346.

Burckhardt, Rudolf, Zur vergleichenden Anatomie des Vorderhirns bei Fischen. 5 Abb. A. A., B. 9 N. 12 p. 375—382.

Cajal, S.-R., Les nouvelles idées sur la structure du système nerveux chez l'homme et chez les vertébrés. (S. Cap. 5.)

Camus, L., et Eley, E., Recherches expérimentales sur les nerfs des vaisseaux lymphatiques. 1 pl. (S. Cap. 7.)

Dogiel, A. S., Die Nervenendigungen in den Nebennieren der Säugetiere. (S. Cap. 10a.)

Giannelli, Luigi, Nuovo processo di topografia della scissura di Rolando con un cenno storico ed esame critico dei processi noti di topografia cranio-cerebrale. Siena, L. Lazzeri 1893. 8°. 88 pp.

Golgi, Camillo, Untersuchungen über den feineren Bau des centralen und peripherischen Nervensystems. (S. Cap. 5.)

Habel, A., Topographie de l'étage supérieur du pédoncule. Rev. neurol., 1893, Année 1 p. 681—689.

Helweg, Einige kurze Bemerkungen zu der centralen Haubenbahn von Bechterew. A. Psychiatr. u. Nervenkrankh., B. 26 H. 1 p. 296—298.

Herrick, C. Judson, Recent Advances in the Study of the nervous System. Tr. 24 a. 25 annual Meet. Kansas Acad. Sc. 1891/92: V. 13, 1893 p. 70—73.

Hill, Charles, The Epiphysis of Teleosts and Amia. J. Morph., V. 9 N. 2 p. 237—268. 2 Taf.

Katzenstein, J., Weitere Mitteilungen über die Innervation des M. cricothyreoideus. J. path. Anat., B. 136 H. 1 p. 203—216.

Locy, William A., Metameric Segmentation in the medullary Folds and embryonic Rim. Preliminary Communication. A. A., B. 9 N. 13 p. 393 415. 11 Fig.

Luys, J., Du développement compensateur de certaines régions encephaliques en rapport avec l'arrêt de développement de certaines autres. C. R. soc. biol., S. 10 P. 1 N. 12 p. 318—319.

Digitized by Google

Munk, Hermann, Bemerkung betreffend Exner's N. laryngeus medius. Vhdlgn. Berl. physiol. Ges. A. Anat. u. Physiol., physiol. Abt., J. 1894, H. 1/2 p. 192—193.

Packard, Alpheus S., Furthur Studies on the Brain of Limulus polyphemus with Notes on its Embryology. Mem. Nation. Acad. of Sc., V. 6, Washington 1893, p. 287—331. 4°. 35 Pl.

Arnold, G. A. The anterior cranial Nerves of Pipa americana. 1 Pl. B. Essex Instit., V. 26 N. 1/3 p. 1—9. 1893. (Vgl. oben.)

Bertelli, D., Rapporti della pia-madre con i solchi del midollo spinale umano. Atti soc. tosc. di sc. nat., Mem. Pisa 1893, V. 12 p. 57—74. 1 tav.

Bidon, Anomalies de l'entrecroisement des pyramides antérieures. Marseille méd., Année 31 p. 65—83.

Bond, C. Hubert, Observations on a Chinese Brain. The Brain, Pt. 65 p. 37—49.

Busch, Ueber den Ausguß der menschlichen Schädelhöhle mit erstarrenden Massen und über das Verhältnis der Schädelcapacität zum Hirngewicht. (S. Cap. 3.)

Cajal, D. Pedro Ramón (Zaragoza), Investigaciones micrográficos en el encéfalo de los batráceos y reptiles. Cuerpos geniculados y tuberculos cuadrigeninos de los mamíferos. Zaragoza, Tip. „La Derecha". 4°. 88 pp. 35 Abbild.

Campbell, A. W., On Vacuolation of the Nerve Cell of the human cerebral Cortex. J. Pathol. and Bacteriol., Edingburgh-London 1893/94 V. 2 p. 380—393. 1 Pl.

Capobianco, Francesco, Sur une particularité de structure de l'écorce du cervelet. Instit. histol. et d. physiol. génér. de l'Université de Naples. Arch. ital. d. biol., V. 21 Fsc. 1 p. 72—76. (Vgl. A. A., B. 9 N. 7 p. 199.)

Chiarugi, Giulio, Di una particolare connessione della parete ventrale del cervello intermedio coll' ectoderma in embrioni di mammifero. Nota prelim. Monit. zool. ital., Anno 5 N. 5 p. 109—112.

Fellner, Leopold, Weitere Mitteilungen über die Bewegungs- und Hemmungsnerven des Rectums. (S. Cap. 9b.)

Ferrier, David, Recent Work on the Cerebellum and its Relations. With Remarks on the central Connexions and trophic Influence of the fifth Nerve. The Brain, Pt. 65 p. 1—26.

Flatau, Edward, Atlas des menschlichen Gehirnes und des Faserverlaufes. Mit einem Vorwort von Mendel. Berlin, S. Karger. Fol. VIII, 27 pp. 8 Taf. + 8 Bl. Erklär.

Van Gehuchten, A., Contribution à l'étude du faisceau de Meynert ou faisceau rétro-réflexe. B. acad. R. de méd. de Belgique, Bruxelles, S. 4 T. 8 p. 114—118.

— — Contribution à l'étude du système nerveux des Téléostéens. Comm. prélim. La Cellule, T. 10 Fsc. 2 p. 255—295. 3 Taf. S. A.

Kulczycki, W., Dwa nieprawidłowe przypadki z angiologii i neurologii konia. (S. Cap. 7.)

Michel, Ueber die Verwendung der experimentellen Degeneration des

Digitized by Google

Sehnerven für die Erkenntnis des Faserverlaufs im Chiasma. Vhdlgn. deutsch. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 231.

Mies, Ueber das Gewicht des Rückenmarks. Ibidem p. 217. (Vgl. A. A., B. 9 N. 5/6 p. 134.)

Rabl-Rückhard, H., Das Vorderhirn der Cranioten. Eine Antwort an . F. K. Studnička. 6 Abb. A. A., B. 9 N. 17 p. 536—547.

— — Gehirn der Riesenschlange (Python molurus). Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde Berlin, N. 2 p. 45—46. (S.-A.)

Réthi, L., Das Rindenfeld, die subcorticalen Bahnen und das Coordinationscentrum des Kauens und Schluckens. Wiener med. Presse, Jg. 35 N. 23 p. 881—885; N. 24 p. 929—931.

Schaper, Alfred, Die morphologische und histologische Entwickelung des Kleinhirnes der Teleostier. 20 Abb. A. A., B. 9 N. 16 p. 489—501.

Valenti, G., Sullo sviluppo dei prolungamenti della pia madre nelle scissure cerebrali. Atti d. soc. tosc. di sc. nat. Mem., Pisa 1893, Anno 12, p. 47—56. 1 tav.

b) Sinnesorgane.

Béraneck, E., L'organe auditif des Alciopides. 1 pl. R. suisse de zool. et Ann. mus. d'hist. nat. de Genève, T. 1 Fsc. 2, 3.

Bernheimer, Stefan, Ein Beitrag zur Kenntnis der Mißbildungen des Auges. 2 Taf. Arch. Augenheilk., B. 28 H. 3 p. 241—262.

Bird, C. H. Golding, and Schäfer, E. A., Structure of the fovea centralis. Pr. Physiol. Soc. J. Phys., V. 16 N. 3/4 p. VI.

Dupuis, A., Die Corti'sche Membran. Aus d. Marburg. Poliklinik f. Nasen-, Hals- u. Ohrenkrankh. 2 Fig. im Text u. 19 auf 2 Taf. Anat. Hefte, H. 10 = B. 3 H. 3 p. 449—505.

Herbert, J. F., A Scale for the Speedy and accurate Determination of the Anomalies of ocular Muscles. Ophthalmological Record, Nashville 1893/94, V. 3 p. 324—328.

Jacques, P., Terminaisons nerveuses dans l'organe de la gustation. Paris, 8°. 10 + 62 pp. 5 pl. (Vgl. N. 8 p. 239.)

Kallius, G., Untersuchungen über die Netzhaut der Säugetiere. 4 Taf. Anat. Instit. d. Univ. Göttingen. Anat. Hefte, H. 10 = B. 3 H. 3 p. 529—576.

Phillips, S. L., Persistent pupillary Membrane associated with Atrophy of Choroid and optic Nerve. Atlanta medical and surgical Journal, 1893/94, N. S. V. 10 p. 652—654.

Stephenson, S., Concerning persistent pupillary Membrane and its Frequency. Tr. Ophthalm. Soc. Unit. Kingdom, 1892/93, V. 23 p. 139—143. 1 Pl.

Tepläschin, A. P., Ein Beitrag zur Lehre von den histologischen Veränderungen in der Retina — nach Verletzungen. Aus d. histol. Laboratorium der Universität zu Kasan. Kasan 1893. 8°. 73 + 8 + 9 pp. (Russisch.)

Wagenmann, A., Ueber ein Papillom der Conjunctiva mit ausgedehnter Bildung von Becherzellen. (S. Cap. 5.)

Digitized by Google

Borysiekiewicz, M., Weitere Untersuchungen über den feineren Bau der Netzhaut. Wien, F. Deuticke. 8°. III, 64 pp. 65 Abb.

Dimmer, Friedr., Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Macula lutea des Menschen. 12 Fig. i. Text u. 1 Taf. 132 pp. Leipzig u. Wien, Fr. Deuticke.

Heddaeus, Ernst, Die centripetalen Pupillenfasern und ihre Function. 50 Beitr. aus d. Geb. d. ges. Med. z. Feier d. 50-jähr. Jubiläums d. Ver. d. Aerzte des R.-B. Düsseldorf.

König, Arthur, und Zumft, Joh., Ueber die lichtempfindliche Schicht in der Netzhaut des menschlichen Auges. Sb. K. Preuß. Ak. d. Wiss., N. 24|25 p. 439—442.

Quain's Elements of Anatomy. V. 3 Pt. 3: Organs of the Senses. (S. Cap. 1.)

Rejsek, Jos., Der Sehnerveneintritt bei manchen Nagetieren (G. Sciurini). Rozprary č. akad. tř. 2, r. 3 p. 15—25. 2 Taf. (Bull. internat.)

Rohrer, Ueber die Bildungsanomalien der Ohrmuschel. Vhdlgn. D. Naturf. u. Aerzte, T. 2 p. 243—244. (Vgl. A. A., B. 9 N. 8 p. 239.)

Ruffini, Angelo, Di un nuovo organo nervoso terminale e sulla presenza dei corpuscoli Golgi-Mazzoni nel connettivo sottocutaneo dei polpastrelli delle dita dell' uomo. R. accad. d. Lincei, Anno 287, S. 4, Cl. d. sc. fis. etc. V. 7 (12 nov. 1893), p. 398—409. 2 Taf.

— — Osservazioni critiche allo studio del dott. Andrea Rossi sulle terminazioni nervose di senso della pelle dell' uomo. Arch. internaz., Fsc. 11, 1893, p. 16.

Schäfer, Karl L., Zur Entwickelungsgeschichte der Bogengänge. Naturw. Wochenschr., B. 9 N. 21 p. 253—254. Abb.

12. Entwickelungsgeschichte.

Andrews, A., Case of Superfoetation. Med. Gaz. Sydney, 1893 V. 12 p. 364.

Bächer, Joseph, Ein Fall von Extrauterin-Schwangerschaft. Mitteilung aus d. I. geburtshülfl. u. gynäkol. Klinik von v. Kézmárszky in Budapest. C. Gynäk., Jg. 18 N. 19 p. 464—467.

Brauer, A., Beiträge zur Kenntnis der Entwickelungsgeschichte des Scorpions. Aus d. zool. Instit. in Marburg. 2 Taf., 6 Textfig. Z. wiss. Zool., B. 57 H. 3 p. 402—432.

Braun, M., Zur Entwickelungsgeschichte der Holostomiden. Nach den Untersuchungen von Alfred und Oscar Ehrhardt. Z. A., Jg. 17 N. 446 p. 165—167.

Buntink, Martha, The Origin of the Sex-Cells in Hydractinia and Podocoryne; and the Development of Hydractinia. (S. Cap. 5.)

Duval, Mathias, Le placenta des carnassiers. 2 pl. (Suite.) J. anat. et phys., Année 30 N. 2 p. 189—240.

Féré, Ch., Note sur les différences des effets des vibrations mécaniques sur l'évolution de l'embryon de poulet suivant l'époque ou elles agissent. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 12 p. 319—323.

— — Note sur l'influence des vapeurs mercurielles sur le développement de l'embryon de poulet. C. R. soc. biol., S. 10 T. 1 N. 11 p. 282—284.

Digitized by Google

Gallois, E., Briéveté absolue du cordon umbilical, ses conséquences. Dauphiné méd., Grenoble 1893, Année 17 p. 245—249.

Hertwig, O., Ueber den Einfluß äußerer Bedingungen auf die Entwickelung des Froscheies. Sb. Berlin. Ak. Wiss., N. 17 p. 311—317.

Kionka, H., Die Furchung des Hühnereies. 2 Taf. Anat. Hefte, H. 10 = B. 3 H. 3 p. 395—443.

His, Wilhelm, Ueber mechanische Grundvorgänge tierischer Formenbildung. (S. Cap. 4.)

Loviot, Ovulation sans menstruation pendant une période de 14 ans, au cours de laquelle il y en a 4 grossesses. Bull. et mém. soc. obstétr. et gynécol. de Paris 1893 p. 202.

Mironow, M., Beiträge zur Frage von den Beziehungen zwischen Menstruation und Ovulation. Shurnal akuscherstwa i shenskich boleznej, 1893 N. 4. (Russisch.)

Packard, Alpheus S., Further Studies on the Brain of Limulus polyphemus with Notes on its Embryology. (S. Cap. 11a.)

Ravn, Edvard, Ueber die Arteria omphalo-mesenterica der Ratten und Mäuse. 4 Abbild. A. A., B. 9 N. 13 p. 420—424.

Roule, L., Les formes des animaux, leur debut, leur suite, leur liaison. Embryologie comparée. Paris. 8°. 26 + 1162 pp. 1 pl. et 1014 fig.

Sajaitsky, Migratio ovi et seminis extrauterina. Medic. Obosrenje N. 2. (Russisch.)

Schaefer, A., Einfluſs der Psychose auf den Menstruationsvorgang. Aus d. psych. Klinik von Binswanger in Jena. Allg. Z. Psych. u. psych. gerichtl. Med., B. 50 H. 5 p. 976—996. Auch Inaug.-Diss., Jena.

Strahl, H., Uterus post partum. 1 Taf. Anat. Hefte, H. 10 = B. 3 H. 3 p. 511—517.

— — Ueber Dottersackreste bei Reptilien. 1 Taf. Anat. Hefte, H. 10 = B. 3 H. 3 p. 521—526.

Taurin, Placenta anormal irrégulièrement étalé etc. R. obstétr. et gynécol. Paris 1893, Année 9 p. 346—349. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 466.)

Thompson, A. H., The Origin and Evolution of the humman Face. Tr. 24 and 25 annual Meet. Kansas Acad. Sc. 1891/92 V. 13, 1893 p. 6—16.

Turner, Sir Wm., The Foetus of Halicore Dugong and of Manatus senegalensis. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 315—332. 6 Fig. (To be contin.)

Barr, A. D., The Physiology of the Conception. Buffalo Medical and Surgical J., V. 33 N. 10, Whole N. 392, p. 605—608.

Born, G., Neue Compressions-Versuche an Froscheiern. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, Zool.-bot. Sect. (10. Mai). S.-A. 10 pp.

Born, G., Die künstliche Vereinigung lebender Teilstücke von Amphibien-Larven. (S. Cap. 4.)

Bourne, Alfred Gibbs, On certain Points in the Development and Anatomy of some Earthworms. 4 Pl. The Quarterl. J. Microscop. Sc., N. S. N. 141, V. 36 Pt. 1 p. 11—33.

Chiarugi, Giulio, Di una particolare connessione della parete ventrale del cervello intermedio coll' ectoderma in embrioni di mammifero. (S. Cap. 11a.)

Digitized by Google

Franklin, George C., Intra- and extrauterine Foetation at Full Term; Caesarian Section (Porro). Brit. Med. J., N. 1741 p. 1019—1020.

His, Ueber die Verwachsung von Selachierkeimen, besonders über die Untersuchung von Urmund und Primitivstreifen. Vhdlgn. D. Naturf. T. 2 Abt. 2 p. 400—401.

Lataste, F., Les recherches sur la fécondation et gestation des Mammifères de J. Onanoff. Actes soc. scientif. du Chili, Année 3, 1893, N. 3.

List, Theodor, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Nematoden. philos. Inaug.-Diss. Jena. 8°. 32 pp.

Lwoff, B., Die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei den Wirbeltieren. 6 Taf. B. soc. impér. natural. Moscou, N. 1 p. 57—137.

Mall, Franklin P., Early human Embryos and the Mode of their Preservation. 3 Abb. Johns Hopkins Hosp. Bull., N. 36, Dec., 1893. S.-A. 17 pp.

Merkel, Ueber das Bindegewebe der Nabelschnur. (S. Cap. 5.)

de Saint-Joseph, Note complémentaire sur les oeufs du Gobius minutus L. var. minor Heincke (Gobius microps) Krŏyer et Remarques sur quelques autres oeufs de poissons osseux. B. soc. philomat. de Paris, S. 8 T. 5 N. 4 p. 189—195.

Stauffacher, H., Eibildung und Furchung bei Cyclas cornea L. Auch: Inaug.-Diss. (Zool. u. vergl.-anat. Laborat. bei der Hochschule Zürich.)

Wickmann, Heinrich, Die Entstehung der Färbung der Vogeleier. (Darin: Mikroskop. Anat. der Vogeleischale; Ort, Art, Weise der Bildung derselben usw.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. 8°.

13. Mifsbildungen.

Ballantyne, J. W., The Foetus amorphus. Teratologia. Quart. Contribut. to antenatal Pathol., N. 1. 3 Pl. p. 1—36.

Baumgarten, E., Nez antérieur double, deux cloisons cartilagineuses et trois narines. R. laryngol., Année 14 p. 10—12.

Van Beneden, Ed., Quelques essais d'embryologie pathologique. B. ac. R. d. sc. de Belgique, Année 64, S. 3, T. 27 N. 3 p. 336—339.

Francotte, P., Quelques essais d'embryologie pathologique. B. Ac. R. d. sc. de Belgique, Année 64, S. 3 T. 27 N. 3 p. 334—335 p. 382—290.

de Grandmont, G., Anophtalmie ou cryptophtalmie; étude d'anatomie comparée. Arch. d'ophtalm. Paris 1893, Année 13 p. 742—746.

Mahlis, Julius, Zur Anatomie des angeborenen Hirnbruchs (Hernia cerebri congenita). Doct.-Diss. St. Petersburg 1893. 8°. 42 pp. 5 Taf. (Russisch.)

Macphail, D., Child with double Thumbs on each Hand. (S. Cap. 6a.)

Muscatello, G., Ueber die angeborenen Spalten des Schädels und der Wirbelsäule. Aus d. pathol. Instit. zu Straßburg v. Recklinghausen. 2 Taf., 4 weitere Fig. A. klin. Chir., B. 47 H. 1 p. 162—256. (Schluß folgt.)

Pfister, Hermann, Mikrocephalie mit Affenspalte ohne Geistesstörung. 1 Taf. Allg. Z. Psychiatr. u. psych.-gerichtl. Med., B. 50 H. 5 p. 903—940.

Spoto, F. Santangelo, Polidactilia e degenerazione. Pazzo con piedi sexdigiti appartenente a famiglia affetta da polidactilia spontanea. Contributo all' antropologia e psichiatria criminale. Arch. psichiatr., sc. pen. ed antropol. crimin., V. 15 Fsc. 1/2 p. 1—11.

Digitized by Google

Thoma, Richard, Lehrbuch der pathologischen Anatomie. Teil I. Allgemeine pathologische Anatomie mit Berücksichtigung der allgemeinen Pathologie. Stuttgart, Ferdin. Enke. 8°. XV, 737, XVI pp. 436 Abb. 4 Taf. (Mifsbildungen.)

Windle, C. A., Report on recent teratological Litterature. J. Anat. and Physiol., V. 28, N. S. V. 8 Pt. 3 p. 370—379.

M' Ardle, J. S., Arrest of Development on intrauterine Life. Tr. R. Acad. Medic. Ireland, Dublin 1892|93, V. 11 p. 270—276.

Catrin, Déformation des digits rappelant la main de Morvan ou la main lépreuse. (S. Cap. 6a.)

Harrel, S., An acephalous Monstrosity with Hydrorrhachis or Meningocele. Nashville Jr. Med. and Surg., V. 75 p. 103. 1 Pl.

Hoffman, C. S., A peculiar Monstrosity. Amer. J. Obstetr., New York, V. 29 p. 367.

Nägeli, H., Polydaktylie mit Spontanabschnürung. (S. Cap. 6a.)

Pennell, William W., A Monstrosity (Ectopia of the Heart, Viscera ...) J. Medical News, V. 64, 1894, N. 18, Whole N. 1112 p. 503.

Ramage, C., A Case of congenital Anophthalmos. Brit. Med. J., N. 1735 p. 681.

Reichel, P., Die Entstehung der Mißbildungen der Harnblase und Harnröhre. (S. Cap. 10a.)

Sarwey, Ein Fall von Mißbildung, hervorgerufen durch abnorme Engigkeit des Amnion. 3 Abb. A. Gynäk., B. 46 H. 3 p. 503—511.

Scherer, Franz, Ueber einen Fall von symmetrischer Poly- und Syndaktylie. (S. Cap. 6a.)

Simon, Max, Einige seltene Mißbildungen und ihre Behandlung. (Atresia vaginae — Vagina et uterus duplex — Hymen nicht angedeutet — Portio vaginalis besteht nur aus der kugelig verdickten hinteren Lippe — Doppelter Anus.) Vhdlgn. D. Naturf. u. Aerzte, 65. Jahresversamml. Nürnberg 1893, T. 2 Abt. 2 p. 169—172.

Stocquart, La théorie d'Albrecht concernant la signification morphologique du bec-de-lièvre compliqué de fissure palatine. (S. Cap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

Baer, Wilhelm, Der vorgeschichtliche Mensch. Ursprung und Entwickelung des Menschengeschlechtes. Für Gebildete aller Stände. 2. Aufl. bearb. v. Friedr. v. Hellwald. 500 Textillustr. u. 6 Tonbild. Leipzig, Spamer. 8°. X, 708 pp.

Bässler, A., Kopf von Mallicollo und Schädel von Tientsin. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 367.

Berry, J., Baby with a Tail. Memphis med. Month, V. 14 p. 105.

Carlier, G., Recherches anthropométriques sur la croissance. Mém. soc. d'anthropol. de Paris, S. 2 T. 4, 1893.

Collin, G., Crâne provenant du dolmen d'Arrouville. B.'s soc. d'anthrop., S. 4 T. 4 N. 12 p. 785.

Corre, A., Crâne d'un nigre Pahouin. B.'s soc. d'anthropol., S. 4 T. 4 N. 12, 1893, p. 700.

Crawford, J., Evidences of Man in Nicaragua during the early Neolithic

Digitized by Google

Age and the probable present tribal Name and Locality of his Descendants. Pr. Boston Soc. Nat. Hist., V. 26 Pt. 1, 1893, p. 49—59.

Danielli, Jacopo, Crani ed ossa lunghe di abitanti dell' isola d'Engano portati dal Elio Modigliani. 3 tav. 37 pp.

Deniker, J., Les indigènes de Lifou (îles Loyauté) en partie d'après les observations de François. B.'s soc. d'anthrop., S. 4 T. 4 N. 12, 1893, p. 791—804.

Féré, Ch., Note sur le rapport de la longueur du tronc à la taille. L'Anthropologie, T. 4, 1893, N. 6 p. 697—698.

Gross, Victor, Bericht über einen 9-jährigen Knaben mit einem Haarschopf der Lumbalgegend. 1 Abb. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 384—385.

Hind, W., Some Points in the Osteology of quaternary Man. Provinc. med. J., Leicester, V. 13 p. 21—24.

Hovelacque, A., et Hervé, G., Crânes berrichons. R. mens. école d'anthropol. de Paris, 1893, Année 3 p. 386—388.

Iwanowskij, A. A., Die Mongolen-Torgouten. Moskau, 1893. 4°. 338 pp. 1 Taf. 11 Tab. (Russisch.)

Kurtz, F., Sendung patagonischer Schädel. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 373—374.

de Laponge, M. G., Crânes modernes de Karlsruhe. L'Anthropologie, T. 4, 1893, N. 6 p. 733—749.

Le Hir, D., A de Quatrefages et l'anthropologie. R. quest. scientif., 165 pp.

Maass, Die sogenannte Affendame Krao. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthrop., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 624—625.

Macdonald, A., Messungen an Schulkindern in Nordamerika. Ebenda p. 355—357.

Manouvrier, Un nouveau compas — glissière anthropométrique. B.'s soc. d'anthrop., S. 4 T. 4 N. 12, 1893, p. 706.

— **L.,** Mémoire sur les variations normales et les anomalies des os nasaux dans l'espèce humaine. Ibidem p. 712—747. 4 fig.

— — Etude sur la rétroversion de la tête du tibia et l'attitude humaine à l'époque quaternaire. La détermination de la taille d'après les grands os des membres. Mém. soc. d'anthrop. de Paris, S. 2 T. 4, 1893.

Mason, O. T., Summary of Progress in Anthropology in 1891. Annual Rep. Smithson. Instit., 1893, p. 433—502.

Maurel, E., Mémoire sur l'anthropologie des divers peuples vivant actuellement au Cambridge. II. Mém. soc. d'anthrop. de Paris, S. 2 T. 4, 1893.

Moschen, L., Quattro decadi di crani moderni della Sicilia e il metodo naturale nella determinazione delle varietà del cranio umano. Atti soc. venet. trent. sc. nat., S. 2 V. 1 Fsc. 2 p. 354—403.

Näcke, Die neueren Erscheinungen auf kriminal-anthropologischem Gebiete und ihre Bedeutung. Z. ges. Strafrechtsw., B. 14 H. 3/4 p. 337—353.

Oppel, G., Die Vermehrung der Weißen in dem außertropischen Südamerika. II. Globus, B. 65 N. 19 p. 310—313.

Piette, Ed., Note relative à la race de l'homme des cavernes. C. R. acad. sc., T. 118 N. 14 p. 749.

Digitized by Google

Porter, W. Townsend, Untersuchungen der Schulkinder in Bezug auf die physischen Grundlagen ihrer geistigen Entwickelung. Vhdlgn. Berlin. Ges. f. Anthropol. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 337—354. Discussion: VIRCHOW, MÖBIUS.

Rahon, J., Recherches sur les ossements humains anciens et préhistoriques en vue de la reconstitution de la taille. Mém. soc. d'anthrop. de Paris, S. 2 T. 4, 1893.

Roncorini e Carrara, Il metodo naturale SERGI di classificazione umana. Proposto sulla tecnica e applicazioni alla psichiatria e alla medicina legale. 1 tav. Archiv. psich., sc. pen. ed antropolog. crimin., V. 15 Fsc. 3 p. 205—228.

Sakreosky, O., Ueber die Lehren der criminell-anthropologischen Schule. Ein kritischer Abriß. Charkow, 1893. 233 pp. 8°. (Russisch.)

Schumann, Slavische Schädel bei Friedefeld (Pommern). Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthrop. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 371.

v. Schweinitz, Kopfmessungen an Ostafrikanern, insbesondere der Seengegend. Ibidem p. 484—495.

Topinard, P., Quelques conclusions et applications de l'anthropologie. L'Anthropologie, T. 4, 1893, N. 6 p. 657—696.

Virchow, Rud., Wanyamwesi- und Massai-Schädel. Vhdlgn. Berlin. Ges. Anthrop. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 495—500. 1 Abb.

— — Ueber einen deformirten Monumentkopf und zwei einfache Schädel von Mallicollo, Neu-Hebriden. Ibidem p. 584—588.

Werner, Hans, Gypsabgüsse von Händen, insbesondere von einer mißbildeten Hand. Ibidem p. 402.

Zumoffen, G., Note sur la découverte de l'homme quaternaire de la grotte d'Anhélius au Liban. Beyrouth, 1893. 4°.

---

von Bentivegni, A., Anthropologische Formeln für das Verbrechertum. Eine kritische Studie. Schriften der Gesellschaft für psychologische Forschung, 1893, B. 2 H. 6 p. 1—45.

Browne, Charles R., The Ethnography of Inishbofin and Inishshark, County Galway. 2 Pl. (Anthropography.) Pr. R. Irish Acad., S. 3 V. 3 N. 2 p. 317—370.

Collignon, Réné, Anthropologie de la France: Dordogne, Charente, Corrèze, Creuse, Haute-Vienne. Mém. soc. d'anthropol. de Paris, S. 3 T. 1 N. 3. 79 pp. 1 tab. 1 pl.

Coraini, E., Catalogo sistematico di alcuni cranii di criminali. Atti soc. roman. antropol., V. 1 Fsc. 2.

Dana, C. L., Anatomical Report of the Brain of a Bolivian Indian with a Study of cortical Thickness. J. nerv. and ment. Dis., New York, V. 21 p. 141—152.

Danielli, Jacopo, Crani ed ossa lunghe di abitanti dell' isola d'Engano portati dal ELIO MODIGLIANI. Arch. antropol. e etnolog., V. 23 Fsc. 3 p. 401—433. 3 tav.

Duckworth, W. Laurence Henry, A critical Study of the Collection of Crania of aboriginal Australians in the Cambridge University Museum. J. Anthropol. Instit. of Great Britain and Ireland, V. 23 N. 4 p. 284—315.

Digitized by Google

Ewing, Charles B., On Selection and physical Examination of the Recruit. Med. Record, V. 45 N. 11 (1219) p. 329—332; N. 12 (1220) p. 355—360.

Girod, P., et Gautier, P., L'homme préhistorique de Gravenoise. Paris. 8°. 22 pp.

Haddon, Alfred C., Studies in Irish Craniology. II. Inishbofin Co. Galway. Pr. R. Irish. Acad., S. 3 V. 3 No. 2, p. 311—316.

Hovelacque, Ab., et Hervé, Georges, Recherches ethnologiques sur le Morvan. Mém. soc. d'anthrop. de Paris, S. 2 T. 1 Fsc. 2. 256 pp. 13 fig. 1 pl.

de Hoyos, Sainz Luis, und de Asansani, Solesforo, Vorläufige Mitteilung zur Anthropologie von Spanien. Gekürzte Uebersetzung von Un avance à la antropologia de España. Arch. Anthropol., B. 22 H. 4 p. 425—433. 3 Fig.

Koganei, J., Kurze Mitteilung über Untersuchungen von Ainoskeletten. Arch. Anthrop., B. 22 H. 4 p. 371—391.

Livi, R., Saggio dei risultati antropometrici ottenuti dallo spoglio dei fogli sanitari delle classi 1859—63 eseguito all' ispettorato di sanità militare. Roma. 8°.

Martin, Rudolf, Zur physischen Anthropologie der Feuerländer. Zur Erlangung der Venia legendi in Zürich. Braunschweig, 1893. 4°. 64 pp. 2 Taf. S.-A. aus A. Anthrop., B. 22 H. 3.

Penta, Pasquale, L'uomo preistorico della età neolitica in provincia di Avellino. Atti d. R. accad. med. chir. di Napoli, Anno 47 N. 3. 4. 24 pp. 14 Abbild.

Ranke, Jhs., Der Mensch. B. 2: Die heutigen und die vorgeschichtlichen Menschenrassen. (S. Cap. 1.)

Regnault, F., Variations dans la forme des dents suivant les races humaines. 8 fig. B.'s soc. anthropol. de Paris N. 1 p. 14—18.

Schmidt, Emil, Ueber die Weddas. Vhdlgn. D. Naturf., T. 2 Abt. 1 p. 204—205.

Schwalbe, G., u. Pfitzner, W., Varietäten-Statistik und Anthropologie. (S. Cap. 6b.)

Windle, B. C. A., Anthropometric Werk in Schools. Med. Magaz., London 1893/94, V. 2 p. 631—649.

Zaboronowski, Sur dix crânes de Rochefort, Les blonds et les Proto-Caucasiens. B.'s soc. d'anthoropol. de Paris N. 1 p. 28—32; N. 2 p. 33—65.

Zuckerkandl, E., Untersuchung von 8 Schädeln. 2 Taf. In: Baumann, O., Durch Massailand zur Nilquelle. Berlin. Anhang.

Discussion de la communication de Jacques sur le type anthropologique des juifs. B. soc. d'anthrop. de Bruxelles 1893/94, Année 12 p. 233—239.

15. Wirbeltiere.

Boulenger, G. A., On Remains of an extinct gigantic Tortoise from Madagascar (Testudo Grandidieri Vaillant). 3 Pl. Tr. zool. Soc. of London, V. 8 Pt. 8 p. 305—312.

— — Abstract of a Memoir on a Nothosaurian Reptile from the Trias

Digitized by Google

of Lombardy, apparently referable to Lariosaurus. Pr. zool. Soc. of London for 1893, Pt. 4 p. 606.

Dareste, Anomalie sur un chat sans queue. B.'s soc. l'anthropol., S. 4 T. 4 N. 12, 1893, p. 679—680.

Filhol, H., Observations concernant quelques mammifères fossiles nouveaux du Quercy. Ann. sc. natur. Zool., Année 59, S. 7 T. 16 N. 1—3 p. 129—150. 21 fig.

Gadow, Hans, On the Remains of some gigantic Land-Tortoises and of an extinct Lizard, recently discovered in Mauritius. 3 Pl. Tr. zool. Soc. of London, V. 8 Pt. 3 p. 313—324.

Garstrang, Walter, Preliminary Note on a new Theory of the Phylogeny of the Chordata. Z. A., Jg. 17 N. 444 p. 122—125.

Grandidier et Filhol, Observations relatives aux ossements d'hippopotames trouvés dans le marais d'Ambolisatra à Madagascar. Ann. sc. natur., zool., Année 59, S. 7 T. 16 N. 1—3 p. 151—176. 2 fig.

Howes, G. B., Exhibition of and Remarks upon some Specimens of abnormal Marsipobranch Fishes. Pr. zool. Soc. of London for 1893, Pt. 4 p. 730—732.

Nehring, A., Fossile Löwen. Reste von Thiede, Rübeland, Scharzfeld, Quedlinburg, Westeregeln und Hameln. Vhdlg. Berlin. Ges. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Z. Ethnol., B. 25, 1893, H. 6 p. 407—409. 2 Abb.

Newton, E. T., The Vertebrate Fauna collected by Lewis Abbott from the Fissure near Ightham. 3 Pl. Quarterl. J. geolog. Soc., V. 50 Pt. 2 (= 198) p. 188—211.

Osborn, Henry Fairfield, Aceratherium tridactylum from the lower Miocene of Dakota. B. Americ. Museum Natur. Histor., New York 1893, V. 5 p. 85—86.

— — Fossil Mammals of the Upper cretaceous Beds. Ibidem p. 311—330. 4 Fig.

v. Puntigam, Franz, Kloakenbildung bei einer Katze. Oesterr. Z. wissensch. Veterinärk., B. 5 H. 2—4 p. 239—242.

Sacchi, M., Sulle minute differenze fra gli organi omotipici dei pleuronettidi. 1 tav. Atti soc. lig. sc. natur. e geogr., V. 4, 1893, p. 356—369.

Schlosser, Max, Bemerkungen zu Rütimeyer's eocäne Säugetierwelt von Egerkingen. Z. A., Jg. 17 N. 446 p. 157—162.

Seeley, H. G., Researches on the Structure, Organization and Classification of the fossil Reptilia. Pt. 9. Sect. 2 and 3. On the reputed Mammals from the Karroo Formation of Cape Colony and on Diademodon. Ann. and Magaz. Natur. History, S. 6 V. 13 N. 77 p. 451—452. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 467.)

Siebenrock, Friedrich, Das Skelet von Uroplates fimbriatus Schneid. 1 Taf. 2 Abb. im Text. Annal. k. k. naturhistor. Hofmuseums, B. 8, 1893, N. 3|4 p. 517—536.

Ameghino, F., Sobre la presencia de Vertebrados de aspecto mesozoico en la formacion Santacrucena de la Patagonia central. Rev. Jard. zool., 1893. 8°. 9 pp.

Digitized by Google

Ameghino, F., Enumération synoptique des espèces de Mammifères fossiles des formations éocènes de Patagonie. Buenos Aires. 8°. 196 pp. 66 fig.

Andrews, Chas W., On some Remains of Aepyornis in the British Museum. Pr. Zoolog. Soc. of London for 1894, Pt. 1 p. 108—123.

Grandidier et Filhol, Observations relatives eux ossements d'hippopotames trouvés dans le marais d'Ambolisatra à Madagascar. (Suite.) Ann. sc. natur. zool., Année 59, S. 7 T. 11 N. 4/6 p. 177—190. 1 pl.

Grönberg, G., Beiträge zur Kenntnis der polydaktylen Hühnerrassen. (S. Cap. 6a.)

Last, J. T., On the Bones of the Aepyornis and on the Localities and Conditions in which they are found. Pr. Zoolog. Soc. London for 1894, Pt. 1 p. 123—130.

Marsh, O. C., Restoration of Camptosaurus. 1 Pl. The Geolog. Magaz. N. 359, N. S. Decade 4 V. 1 N. 5 p. 193—195. (Vgl. A. A., B. 9 N. 15 p. 467.)

— — Restoration of Elotherium. 1 Pl. The Americ. J. Sc. May, S. 3 V. 47, Whole N. 147 (N. 281) p. 407—408.

— — A new miocene Mammal. 3 Fig. Ibidem p. 409.

Woodward, A. Smith, On a second British Species of the jurassic Fish Eurycormus. The Geolog. Magaz., N. 359, N. S. Decade 4 V. 1 N. 5 p. 214—216.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

On the Milk Dentition of the Rodentia with a Description of a vestigial Milk Incisor in the Mouse (Mus musculus).

By M. F. Woodward,

Demonstrator of Zoology, Royal College of Science, London.

With 8 Figures.

The representatives of the incisors and premolars of the first or milk dentition attain but a very slight development in the Rodentia. This is due to a process of reduction consequent upon the enormously enlarged development of the corresponding teeth in the adult set.

The tooth change is generally thought to be restricted to the Duplicidentata and to the Squirrel and Guinea Pig amongst the Simplicidentata.

I here record the occurrence of vestigies of an early set of teeth (? milk teeth) for another form of the latter group viz: — the common Mouse (Mus musculus).

Digitized by Google

The tooth relationships in the Rabbit have long been known and are well and correctly described by CUVIER [1]) and later by OWEN [2]).

CUVIER further added to our knowledge of the milk dentition of the Rodentia by the discovery of the single milk premolar on either side of the upper and lower jaw of the Guinea Pig, which though fairly well developed never becomes functional and is shed in utero.

For a considerable period after these discoveries no further light was brought to bear on this problem, in fact the subject was thrown into great confusion by many authors who mixed up the milk and permanent incisors of the Rabbit in such a hopeless way that we still find this animal described in many text books as possessing three permanent upper incisors.

In 1880, HUXLEY [3]) in a foot-note to a paper on Mammalia described the presence of a pair of minute theeth in the upper and lower jaw of the Rabbit, these he considered as representing the milk predecessors of the large incisors. This note has not unnaturally escaped the observation of subsequent writers, but there can be no doubt that he was the first to discover the existence of these teeth and although he did not work out the detailed relations of their enamel organs to those of the four large incisors, he, nevertheless rightly interpreted them as the vestigies of the milk predecessors to the large incisors of the adult.

In 1884, POUCHET and CHABRY [4]) without being aware of HUXLEY's work, rediscovered these minute teeth and studying them by means of sections they demonstrated their relations to the four large incisors. They also described in detail the development of the milk 2nd upper incisor and its successor. In the Rat and Squirrel which they studied, they were unable to find any trace of vestigial incisors similar to those seen in she Rabbit.

LATASTE [5]) in 1888, referring to POUCHET and CHABRY, states that all the Duplicidentata have their incisors preceeded by milk teeth or are as he terms it "Diphysaire", while the Simplicidentata are "Monophysaire", or devoid of milk incisors.

---

1) CUVIER, Ossements fossiles.

2) OWEN, Comparative Anatomy and Physiol. of Vertebrates, vol. 3, p. 300.

3) T. H. HUXLEY, On the Application of the Laws of Evolution to the Arrangement of the Vertebrata and more particularly of the Mammalia. Proc. Zool. Soc., 1880, footnote p. 655.

4) POUCHET and CHABRY, Contributions à l'odontologie des Mammifères. Jour. Anat. et Physiol., 1884, p. 147.

5) J. LATASTE, Des dents exceptionellement monophysaires chez les Mammifères diphyodonts. Comp. Rend. Soc. Biol. (8) V, p. 37—41.

Digitized by Google

Recently FREUND [6]) in a paper on the development of the Rodents' dentition has redescribed these vestigial incisors and ascribes their discovery to POUCHET and CHABRY, he describes their development and the relation of their enamel organs in detail. Whilst giving it as his opinion that these minute teeth are in all probability the milk predecessors of the large incisors, states that he does not think it can be absolutely proven as yet.

Simultaneously with FREUND's paper I published one on the same subject in which I pointed out that HUXLEY was the original discoverer of these teeth and adopted his view as to their homology viz: — that they represent the last vestigies of the milk precursors of the large incisors. (Proc. Zool. Soc., 1892, pp. 38—49.)

FREUND has also discovered traces of the rudimentary milk incisors in the Squirrel both above and below, and also two tooth rudiments close to STENSON's canal one of which he regards as an incisor and the other as a canine.

The latest observations on this interesting subject are those of NOACK [7]), he describes the tooth development in various stages of Lepus vulgaris (Europaeus or timidus) and also in Cuniculus ferus (Lepus cuniculus) [8]); in the latter he describes in an embryo with head length 21 mm the presence of a canine and a possible trace of a posterior incisor.

Unfortunately he does not figure any of these highly interesting discoveries neither does he state as to whether these dental rudiments were calcified or not, and whether they were micro- or macroscopic.

He further gives a most fanciful series of milk dentitions for a number of genera of Rodents based solely on the presence of minute pits which he has discovered in the jaws of the animals. The validity of these discoveries and his assertions that the three incisors present in the young Rabbit are all to be refered to the permanent dentition I shall deal with at the end of this paper.

---

6) P. FREUND, Beiträge z. Entwickelung d. Zahnanlagen b. Nagethieren. Archiv f. mikr. Anat., Bd. 39, 1892, p. 525.

7) T. NOACK, Neue Beiträge zur Kenntnis der Säugetier-Fauna von Ostafrika. Zool. Jahrb., Abth. f. System., Bd. 17, H. 4, 1893, p. 523—594.

8) NOACK's nomenclature is very confusing, for however advisable it may be to subdivide the genus Lepus into two yet the revival of the generic name Cuniculus for the Rabbit, although originally so applied by PLINY, is very questionable, as it has since been used by WAGLER in 1832 for the Arctic Lemming (Cuniculus torquatus) and is generally adopted for that animal by subsequent writers.

Digitized by Google

Mus musculus.

The development of the Mouse' dentition has been investigated by FREUND [6]) with especial reference to the presence or absence of vestigial teeth in the immediate vicinity of the incisors and as a result he states that he was unable to find any trace or suggestion of these structures.

My own observations have led me to a different conclusion.

Having carefully examined a complete series of frontal sections of the head of a young mouse with a head length of 9 mm, I found a pair of very minute calcified tooth rudiments in connection with the two large upper incisors, one on each side of the jaw.

Fig. 1. Frontal section of the upper jaw of a foetal Mouse (head length 9 mm) passing through the two upper incisors. × 100. *pi'* tip of permanent left incisors. *e.o.* enamel organ of ditto, *di'* the two vestigial milk incisors.

Each vestigial tooth, which is present in the form of a cup like structure composed entirely of dentine, is situated just external (labialwards) to the point of attachment of the enamel organ of the large incisor to the epithelium lining the mouth (see Fig. 1 *di'*). It does not at the stage I have examined present a distinct enamel

Digitized by Google

organ of its own, but slightly indents the base of the neck of that of the large incisor, the cells of which are specialized and aggregated in the immediate vicinity of this small mass of dentine. In section the dentinal cap [9]) appears as a narrow loop forming about $^3/_4$ of a circle, the remaining fourth being open and gives entrance to the mesoblast which fills up the cavity of the cup and forms the pulp. The nuclei of the

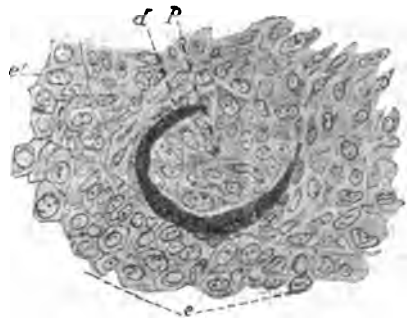


Fig. 2. Enlarged drawing of the left vestigial incisor. × 400. *d* dentinal cap, *p* pulp, *e* epithelium lining mouth. *e'* base of enamel organ of functional incisor.

outer layer of cells lining the cup are specialized in relation to the dentine and obviously represent the secreting cells or odontoblasts much degenerated as they bear no dentine processes (see fig. 2). A few cells of the mesoblast have flattered themselves against the outer surface of the dentine where it curves away from the enamel organ.

This tooth vestige measures in its greatest length $^1/_{20}$ mm and the same in width. The absence of an enamel organ and the fact that the entire structure is often altogether wanting might lead one to doubt the advisibility of referring this body to the category of teeth, but the form and histological reactions of its dentinal cap, its relation to the enamel organ of the large incisor together with the character of the pulp forces on one the conclusion that it is really a very much reduced tooth, one which in fact is on the verge of disappearance and which may be altogether wanting in some specimens.

From my investigations in the Marsupialia I find that the enamel organ is frequently one of the first structure to suffer during the reduction of a tooth, so that the absence of a distinct organ as in this case would not necessarily imply that this calcified cap of dentine did not represent a tooth; moreover we are here dealing with a withdrawal or a non-independent development of the enamel organ from

9) This calcification although not exhibiting the typical structure of dentine viz: — its tubules, nevertheless presents a totally different reaction with stains to that shown by bone, which latter at this early stage invariably stains a much lighter colour than dentine, while the supposed tooth rudiment present the same appearance as the latter.

Digitized by Google

the dental lamina, the latter structure taking on the function of the former in this case. The condition present in the Mouse being merely an exaggeration of that met with in the Rabbit, where the enamel organs of the vestigial milk incisors are much reduced and to a great extent fused with the necks of the corresponding structures belonging to the large incisors, a very slight further reduction of those portions of the enamel organs extending down the sides of the vestigial teeth would produce the same condition as that present in the Mouse.

We may therefore I think fairly conclude that this small dentinal cap present in the Mouse, represents the last stage in the reduction of a vanishing tooth the earlier stages of which are seen in the Rabbit and Squirrel.

That these vestgial incisors in the Rabbit, Squirrel and Mouse represent the milk predecessor of the functional incisors I have not the slightest doubt, and I think FREUND is over cautious and inclined to underestimate the facts which suggest that condition, when he hesitates for a moment in deciding the homology of these tooth vestigies. His doubt arises I imagine from the study of the palaeontological evidence as adduced by COPE [10]) for the ancestry of the Rodents and a consequent desire to find a trace of the tooth which is seen to be vanishing in such a form as Callamodon. If FREUND had examined frontal-sections in the region of the symphysis of the jaws instead of only radial ones he would have seen that the small vestigial tooth of the Rabbit was developed not only in front of, but also externo-lateral to the point of attachment of the large incisor thus showing conclusively that the former cannot represent the vestige of a tooth situated nearer to the median line than is the large incisor, which is the position of the vanishing tooth in the Tillodontia.

Although I am desirous to prove that these minute teeth represent the milk predecessors of the large incisors and not a lost tooth belonging to the same series as the latter, but situated more anteriorly, yet at the same time I am fully in accord with COPE in the belief that an incisor has dropped out between the front of the jaw and the functional incisors of the adult. This I judge to have been the order of suppression here from a comparison with the analogous case of the incisors in the lower jaw of the Macropididae, in which group I have shown [11]) that the single adult incisor is at least the 2nd tooth of the series, as I found vestigies of teeth one on either side of it; these vestigies

10) E. D. COPE, On the mechanical Origin of the Teeth in the Rodentia. Amer. Nat. XXII, p. 3—18.

Digitized by Google

did not even attain the size of those of the rabbit, but nevertheless they remained perfectly distinct and showed no trace of a fusion of their enamel organs with that of the larger tooth.

A comparison of this very similar condition of the incisors in these two groups will I think cause one to doubt the suggestion of FREUND's that possibly were are dealing with the fusion of the germs of two independent teeth, especially as this appears to be only undoubtedly met with in those animals whose jaw is crowded with teeth which is certainly not the case in the Rabbit.

These vestigial incisors in the Rodentia are developed from the dental lamina immediately anterior and slightly lateral to the germ of the functional teeth, each of the former is further developed from that portion nearest to the surface of the gum whilst the functional tooth is developed from the deeper part of the lamina, the minute size of the former is due to the enormous dimensions and abnormal early development of its successor which begins to cut the gum at birth or just before. In short save for the fact that the enamel organ of the small tooth is fused with that of its successor instead of being connected by a variable length of neck as in the less specialized teeth [12]), the vestigial tooth has all the relations of a true milk tooth, against which conclusion there can be no reasonable objection raised.

The only other possible interpretation that might be offered, would be to refer these tooth rudiments to the pre-milk dentition the existence of which LECHE [13]) has supposed in order to explain the minute teeth, found by him in Myrmecobius and with which the former present a certain amount of resemblance in regard to position and relative amount of development.

Allowing him to be correct as to the existence of his supposed earliest of all mammalian dentitions, I do not think it is probable that we should find traces of such a vestigial structure persisting in a specialized group like the Rodentia; the ancestry of which are to be sought according to COPE in the generalized Tillodontia, who in all probability possessed a typical milk dentition which has been gradually suppressed as their descendants become more and more specialized.

---

11) M. F. WOODWARD, On the Development of the Teeth of the Macropodidae. Proc. Zool. Soc., 1893, p. 450—473.

12) This is the case in the vestigial teeth of the Squirrel according to FREUND.

13) W. LECHE, Nachträge zu „Studien üb. d. Entwickel. d. Zahnsystems bei den Säugetieren." Morph. Jahrb., XX. Bd., 2. H., 1893, p. 113—142.

Digitized by Google

There is however one slight point which might be considered as supporting the above suggestion, viz: — there is present at one stage in the development of the large lower incisors a slight downward prolongation of the dental lamina on the posterior side of the enamel organ of that tooth. This might be regarded as presenting an indication of a permanent tooth, the large incisor being referred to the milk dentition, while the vestigial incisor in front might represent the pre-milk dentition. On the other hand if this very slight prolongation of the dental lamina has any morphological value at all I should be inclined rather to consider that it represented that supposed fourth dentition as described by KÜKENTHAL [14]) and LECHE [13]) for the Seals.

The Squirrel, the Rabbit and the Mouse present us with all the stages in the suppression of the vestigial milk incisors, in the former their relation to their successors is more typical, in the Rabbit where the tooth of the second dentition is more largely developed, the milk predecessor has partially lost its independent enamel organ and lastly in the Mouse where the successional tooth in still more out of proportion, the enamel organ of the milk tooth has completely disappeared, the tooth itself being very variable and when present excessively minute.

Some confusion seems still to exist as to the age at which the Rabbit looses its milk teeth, so I give here a short summary of the facts as I have observed them.

Milk incisors No. 1. $\frac{1}{1}$ never cut the gum, absorbed in utero.
Milk incisors No. 2. $\frac{1}{1}$ functional, shed at about the third week of extra uterine life, not shortly before or after birth as FREUND states.
Milk premolars $\frac{3}{3}$ functional, shed at about three weeks, with the last.

With regard to the two tooth vestigies described by FREUND in the Squirrel as occurring behind the 1st upper incisor, he suggests that they may represent an incisor and a canine, and he especially lays stress on the position of the former along side of STENSON's canal to prove that it is not the 2nd incisor of the Rabbit. Now in most other Mammals that I am familiar with the 2nd functional incisor is invariably developed beside that canal so that its position in that Rabbit is obviously a specialized one as it is situated imme-

14) W. KÜKENTHAL, Entwickelungsgesch. Untersuch. am Pinnipediergebisse. Jen. Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. XXVIII, N. F. XXI, 1894, p. 76—118.

Digitized by Google

diately posterior to the first, the two appearing in the same section when cut parallel to the symphysis of the premaxillae.

I should therefore conclude that this vestigial tooth of the Squirrel (FREUND l. c. figs. 7—14) was the 2nd incisor in the normal position, while that of the Rabbit was displaced forwards and inwards towards the median line.

The posterior tooth rudiment of the Squirrel is without a doubt a third incisor and not a canine as FREUND has suggested its situation like that of the anterior is by the side of STENSON's canal and therefore entirely within the limits of the premaxilla, whereas a canine would be placed either within the maxilla or just between that bone and the premaxilla. Judging by the advanced state of ossification of the jaw as seen in FREUND's figures (l. c. figs. 8, 9, 10) he should have had no difficulty in deciding the relation of this tooth to these two bones, a point which he does not seem to have paid attention to.

As I have already pointed out NOACK has claimed to have discovered a canine in the genus Lepus; now POUCHET and CHABRY, FREUND and myself havel investigated the development of the teeth in the Rabbit with especially reference to this point and with the exception of the fact that the first two authors failed to notice the continuity of the dental lamina between the incisors and the premolars[15]), we are all agreed in the entire absence of any trace of a canine. Personally I have examined most carefully a number of heads of foetal Rabbits of various sizes, by means of complete series of sections of the jaws and in particular the stage described by NOACK (head length 21 mm), and although I have in some stages been able to trace the dental lamina without interruption from the incisors to the premolars, but I have utterly failed to find the slightest trace of a canine or of an additional tooth of any description. Yet NOACK's canine extends from the premaxillo-maxillary suture to the infra-orbital foramen in the latter bone and would therefore be quite a large tooth. Unfortunately no figure is given of this structure and the details are so meagre, that I cannot help thinking that NOACK must have been mistaken especially as he seems to have only worked by means of dissections and not by sections, the only method by which we can obtain reliable evidence of these tooth relationships.

15) I have since found in two specimen each with a head length of 21 mm, that this feature is a variable one as it was completely wanting in one specimen while in the other the continuity was perfect. This may account for the discrepancy between FREUND's observations and those of POUCHET and CHABRY.

Digitized by Google

Neither do I think there is the slightest evidence to bear out his statement that he has seen traces of an additional incisor behind the 2nd upper one of the Rabbit. He is evidently in complete ignorance of the works already cited with regard to the development of these teeth or he would not assert as he does that the incisors of the Rabbit and Hare undergo no change.

The wild statements which he makes with regard to the supposed milk dentition of numerous genera of simplicidentate Rodents are hardly worth notice save that they might otherwise be supposed to be founded on a more solid basis than the presence of a few minute pits in the jaws (probably vascular in function) which are very variable both in size and position; from these structures however he adduces a most elaborate set of dental formulae and provides these animals in their early life with perfect ses of (false) teeth consisting of incisors, canines and molars.

A little more trust worthy evidence as to the existence of additional teeth is needed before we can accept these dental formulae as having any scientific value.

The molars.

I have carefully examined sections of the developing molars of the Rabbit, Guinea Pig, Rat and Mouse[16]), with a view to ascertain whether these teeth were to be refered to the first (milk) dentition as affirmed to be the case for the molars of the polyprotodont by LECHE and RÖSE[17]), or to the second dentition as I have been led to conclude was the condition of the molar of the Macropodidae.

In the Rabbit I find that there is present on the lingual side of the enamel organs of the 1st upper and lower molars a well marked distal continuations of the dental lamina. That a similar structure is present in connection with the 1st and 2nd molars of the Guinea Pig (Fig. 3 *e*), while in the Rat and Mouse a very slight indication of this structure is present in connection with the 1st cheek tooth[18]).

---

16) Lepus cuniculus (domesticus), Cavia porcellus, Mus rattus (tame variety) and M. musculus.

17) I here purposely leave out of consideration KÜKENTHAL's later views (Biol. Centralbl., XII. Bd., pp. 400—413) that the molar teeth of all Mammals represent a fusion of at least two distinct dentitions, for the reason that I have not so far found any evidence to justify the theory.

18) When only one molar is developed and it exhibits a well marked lingual downgrowth of the dental lamina, great care must be exercised before describing this structure as representing an indication of a suc-

Digitized by Google

The presence of the continuations of the distal end of the dental lamina and their situation on the lingual side of the molars, at any

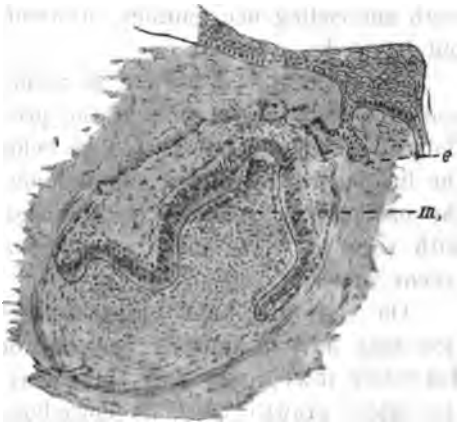


Fig. 8. Transverse section through the first lower molar of a Guinea Pig at a stage in which two molars were well developed. × 40. *m*, functional molar, *e* lingual downgrowth of dental lamina (rudimentary second set).

rate in the case of the 1st molars of the Guinea Pig, would suggest that they represented the undeveloped rudiments of the successional teeth and that the molars themselves are to be refered to the first dentition. Iresh par. As mentioned previously KÜKENTHAL has suggested that there are traces of at least 3 dentitions in the young Mammalia, while LECHE goes further and asserts the presence of traces of 4 sets of teeth.

The former figures a section of a seals molar which shows what he believes to be traces both of an earlier and a later dentition in addition to the functional tooth. If this figure be compared with those published by myself (l. c. Pl. XXXVII, figs. 25 *a* and *b*, and 26) of the Macropid molar, it will be seen that the labially situated downgrowth of the dental lamina which he figures for the seal evidently corresponds with the more largely developed one which I discovered in Macropus, my specimen being however much younger did not show any trace of a dentition later than the functional molars and at present I cannot state definitely as to the existence or not of such a structure. I concluded at the time from the material at my disposal that the labial growth of the dental lamina represented the milk dentition and the functional tooth the permanent one (2nd and 3rd). When I drew these conclusions we had not sufficient evidence in our possession to justify the idea that there were more than two

---

cessional tooth, as the second molar itself often develops in this position owing to the shortness of the jaw of the foetus.

Digitized by Google

sets of teeth [18]), so that the result arrived at was the only legitimate one which could be drawn from the facts before me.

Now with the possibilities of traces of 3 or 4 distinct sets of teeth succeeding one another, a wonderful variety of theories may be put forward.

First the labial growth seen connected with the molar in Phoca and Macropus may represent the pre-milk dentition of LECHE, while the molar may be interpreted as belonging to the true milk dentition, the lingual growth of the dental lamina representing the rudiments of the ordinary successional (second and third) set of teeth. This view with regard to the last two structures is held by the majority of recent writers.

On the other hand LECHE's exceedingly vestigial pre-milk dentition may have completely vanished or what is quite possible may be differently interpreted and there may be no pre-milk dentition, then the labial growth must be considered to represent a vanishing milk dentition, the adult molars finding their homologes amongst the true successional teeth (second or third set), while the lingual growth of the dental lamina will represent the rudiments of a still later set of teeth which never become functional in the Mammalia, i. e. KÜKENTHAL's and LECHE's fourth set of teeth.

The presence of vestigies of only one set of teeth in addition to the functional molars in the Rodents, makes it exceedingly difficult to offer any satisfactory explanation as to the homology of these teeth in that group, especially so when we remember that it is by no means conclusively settled as to which set the molar teeth of any Mammal are to be refered. Nevertheless I am of the opinion, contrary to that which most other authors have arrived at, that owing to the peculiar conditions under which the molar teeth are developed in most mammals, viz: — the extreme shortness of the jaw of the foetus causing the relative large molar germs to be displaced so as to loose all connection with the gum and to become burried up in the angle of the jaw, the earlier sets of teeth viz: — the doubtful pre-milk dentition and even the milk dentition itself would stand a great chance of being aborted, reduced and lost, while the later developing teeth viz: — those developed from the deeper seated portion of the dental lamina would stand a better

19) RÖSE had suggested the possibility of the presence of a third set of teeth from certain abnormal cases in the human subject of the presence of additional replacing teeth. But he had not then worked it out developmentally, see RÖSE, Archiv f. mikr. Anat., Bd. XXXVIII, p. 460, 1891.

Digitized by Google

chance of becoming mature. This idea is I think strengthened when we take into consideration the extremely late development of the posterior molars.

From the above considerations I would suggest that the functional molars of the Mammalia are to be assigned to the same set as the replacing teeth of the anterior part of the jaw i. e. the second dentition unless if we believe in the pre-milk dentition when we must term this set the third dentition.

Since writing the above Mr. PARSONS has discovered the presence of four well developed functional milk premolars one on each side above and below in Atherura one of the brush-tailed porcupines, which he will shortly describe and figure. This confirms the generally accepted view that the Hystricomorpha possess premolars $\frac{4}{4}$, but is still doubtful as to whether there is an actual tooth change in all of them.

London, April 1894.

Nachdruck verboten.

Niere mit doppeltem Ureter.

(Mitteilung aus dem II. anatom. und histolog. Institute der Königl. Universität Budapest.)

Von Dr. HEINRICH HALÁSZ, I. Assistent.

Der doppelte Ureter kommt als Entwickelungsanomalie nach der Meinung ausländischer Forscher in 0,70—0,90% vor, nach MIHALKOVICS beläuft sich dieser Fall auf 1%. Beschreibungen über diese Anomalie des Harnleiters geben berühmte Forscher wie CUSCO (1846), BROCA (1850), LEMARSCHAND (1861), FONT-REAULT (1865), PILATE (1867), LIOUVILLE (1868), HENRIOT (1874), AHLFELD (1880) bereits an. Unter den mitgeteilten Fällen sind solche, wo von einem Nierenkelche zwei Harnleiter ausgehen, welche dann nach ihrem Austritte aus dem Hilus der Niere sich sogleich vereinigen; bei anderen finden wir wieder, dass bei Gegenwart doppelter Nierenkelche auch doppelte Harnleiter vorhanden sind, welche sich vor ihrer Einmündung in die Blase vereinigen; dann finden wir Fälle, wo jeder einzelne Harnleiter eine eigene Mündung an der Basis der Blase hat. Im Anatomischen Anzeiger 1886 und 1887 lesen wir von LOUIS POISSON: Anomalie rare de l'urètre; F. T. HEUSTON: Example of double ureter, und von S. A. DAVIS: Two cases of anomalous ureters.

Die gegenwärtige Mitteilung spricht von einer Niere, an der bei

Digitized by Google

den Secirübungen ein doppelter Ureter gefunden wurde. Sie wurde behufs Aufbewahrung und Conservirung in Alkohol gegeben und ist im Museum des Instituts aufbewahrt.

An der linken Niere dieses erwachsenen Mannes sind zwei sehr gut entwickelte Nierenkelche vorhanden. Der eine hiervon ist am oberen, der andere am unteren Drittel der Niere angeordnet. Aus beiden Kelchen geht je ein Ureter hervor. Der Durchmesser je eines Harnleiters ist kleiner als der des einen Ureters der rechten Niere. Die Länge des vom oberen Drittel der Niere ausgehenden Harnleiters ist 35 cm, die des unteren 30 cm.

Bekanntlich heben sich die spaltförmigen Einmündungen der Ureter in die Blase (Ostium uretericum) in 1—2 cm lange Falten der Schleimhaut hervor (Plicae uretericae), welche ungefähr 2 cm von einander entfernt und 18—20 mm über der Blasenmündung liegen. Den von den drei Oeffnungen begrenzten Teil nennt man Trigonum vesicae s. Lieutaudii. Dieses Dreieck hebt sich ein wenig über die Blasenhöhle und ihre seitlichen sowie ihre rückwärtigen Ränder bilden ein Y. Der vordere Schenkel des dreistrahligen Sternes dringt in die Uvula vesicae s. Amussati ein und wird vom oberen Rande der Blasenmündung halbmondförmig umgeben.

Der vom unteren Winkel des Hilus der Niere ausgehende Harnleiter mündet in die linke Ecke des Trigonum vesicae, wie dies bei normalen Fällen zu sein pflegt; die Mündung der vom oberen Winkel des Hilus ausgehenden Harnleiters liegt unter diesem in einer Entfernung von 2 cm in unmittelbarer Nähe der Uvula vesicae, einer Plica semilunaris entsprechend.

Der Harnleiter der rechten Niere mündet am rechten Winkel des Trigonum vesicae — also an richtiger Stelle — in die Blase.

In den bereits bekannten Fällen, soweit ich in der Lage war, die Litteratur zu untersuchen, münden meist die doppelten Ureteren an der rechten oder linken Ecke des Trigonum vesicae neben einander. Der hier beschriebene Fall weicht aber von diesen noch darin ab — was noch seltener vorkommt — dass die Harnleiter in ziemlicher Entfernung von einander, und 2 cm unter einander an der Basis der Blase einmünden.

Personalia.

Berlin. Dr. C. Benda übernimmt am 1. Aug. d. J. die pathol.-anatomische Assistentenstelle am städt. Krankenhause am Urban.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 18. Juli 1894. **No. 21.**

Inhalt: **Aufsätze.** Gustaf Retzius, Ueber das Ganglion ciliare. Mit 2 Abbild. S. 633—637. — C. K. Hoffmann, Zur Entwickelungsgeschichte des Selachierkopfes. Mit 5 Abbild. S. 638—653. — C. Böse, Ueber die Zahnentwickelung der Fische. Mit 8 Abbild. S. 653—662. — H. Strahl, Die Regeneration der Uterinschleimhaut der Hündin nach dem Wurf. S. 662—664. — **Personalia.** S. 664.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber das Ganglion ciliare.

Von Gustaf Retzius.

Mit 2 Abbildungen.

In den Jahren 1879 und 1880 habe ich im Nord. Med. Archiv und im Archiv f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., über eine Reihe von Untersuchungen berichtet, welche ich ausgeführt hatte, um die Natur der peripheren Ganglien des Kopfes zu eruiren. Die von mir angewandten Methoden waren vor allem Behandlung mit Ueberosmiumsäure und Karmin sowie mit schwachen Lösungen von Kali-Bichromat und nachfolgendes Isoliren der Nervenzellen durch vorsichtige Zerzupfung unter der Loupe.

Auf diese Weise gelang es mir, mit voller Sicherheit zu dem Ergebnis zu kommen, daß von den fraglichen peripherischen Ganglien des Kopfes folgende zu dem **cerebro-spinalen** System gehören:

Digitized by Google

Ganglion jugulare und
G. cervicale n. vagi,
G. petrosum n. glossopharyngei,
G. geniculi n. facialis,
G. semilunare n. trigemini,
welche alle unipolare Nervenzellen besitzen, deren Fortsatz sich früher oder später „T"-förmig teilt.

Zu demselben System führte ich auch mit Sicherheit das Ganglion n. acustici, obwohl es noch bei den Säugetieren und beim Menschen den oppositipol-bipolaren Typus der Nervenzellen beibehalten hat.

Zu dem sympathischen System führte ich mit aller Bestimmtheit folgende Ganglien:
Ganglion oticum,
G. sphenopalatinum,
G. submaxillare,
welche sämtlich nur sog. multipolare Nervenzellen besitzen, und zwar von echt sympathischem Typus.

Was das Ganglion ciliare betrifft, so war ich durch eingehende Untersuchungen zu ganz demselben Ergebnisse gelangt. Ich fand in diesem Ganglion durch und durch nur „multipolare" Nervenzellen von echt sympathischem Typus, und ich konnte deshalb das Ciliarganglion nur zum sympathischen System rechnen. Das Einzige, was mich zweifelhaft machen konnte, war das widersprechende Ergebnis der schönen vergleichend-anatomischen Untersuchungen Schwalbe's, durch welche das Ciliarganglion als cerebrospinal angesprochen worden war. Infolgedessen setzte ich meine Nachforschungen fort, um zu eruiren, ob das Ganglion ciliare vielleicht gemischter Natur sein konnte. Die neuen Studien „ergaben aber keine Beweise dafür, sondern bestätigten nur meine früheren Befunde".

Durch die Golgi'sche Behandlungsweise hatte man aber dann eine Methode bekommen, durch welche die Nervenzellen mit ihren Fortsätzen in situ, ohne Isolirung, studirt werden konnten. In einer in „La Cellule", T. 8, 1892 veröffentlichten Abhandlung teilte Van Gehuchten mit, daß er mit dieser Methode eine erneute Untersuchung der peripheren Kopfganglien unternommen hatte. In Betreff des Ganglion n. trigimini, G. n. glossopharyngei, G. n. vagi und G. n. acustici konnte er also meine Resultate bestätigen. Er scheint sich aber auf die Untersuchung dieser Ganglien beschränkt zu haben. Und in seiner neuen zusammenfassenden Arbeit „Le système nerveux de l'homme" 1893 äußert er in Betreff des G. oticum, daß

Digitized by Google

man nicht kennt, ob es zum cerebrospinalen oder sympathischen System gehört. In Betreff des G. sphenopalatinum sagt er ferner, daß man es zwar gewöhnlich zum sympathischen System rechnet, „on ignore cependant la forme des cellules nerveuses qui le constituent. Peut-être n'est-il qu'un petit ganglion cérébro-spinal" etc. Von dem Ganglion ciliare sagt er: „Ce qui nous paraît le plus probable, c'est que le ganglion ciliaire n'appartient pas au système nerveux sympathique, mais représente un ganglion spinal". Seine mit der Golgi'schen Methode gemachten Versuche, das Problem zu lösen, waren gescheitert; das negative Resultat schien ihm aber gegen die sympathische und für die cerebrospinale Natur des Ganglions zu sprechen.

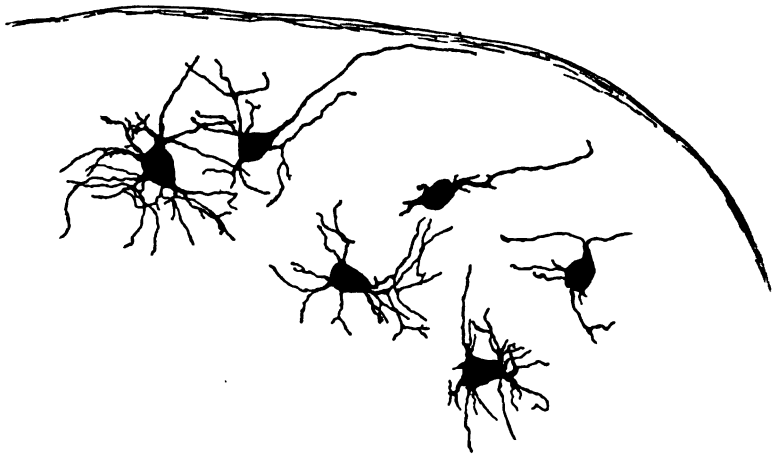
Nachdem dann M. v. Lenhossék in seiner Arbeit „Beiträge zur Histologie des Nervensystems und der Sinnesorgane" (1894) mit der Golgi'schen Methode meine Angaben über das Ganglion geniculi facialis und Ganglion sphenopalatinum entschieden bestätigt und also in Betreff des letzteren die Vermutung von Van Gehuchten widerlegt hatte, so war eigentlich nur die endgültige Bestätigung, vermittelst der Golgi'schen Methode, von der Natur des Ganglion ciliare übrig. Denn betreffs des G. oticum und des G. submaxillare ist meiner Ansicht nach eine solche Bestätigung ohne Belang, indem die Nervenzellen dieser Ganglien durch verschiedene andere Methoden sich unzweifelhaft als echt sympathisch erwiesen haben.

Für mich war zwar die Natur des Ganglion ciliare gar nicht zweifelhaft. Eine erneute Untersuchung meiner schon 15 Jahre alten Präparate ergab in demselben nur das Vorhandensein von multipolaren Nervenzellen mit sich wiederholt teilenden Fortsätzen. Da aber Van Gehuchten noch einmal die cerebrospinale Natur des Ganglions in den Vordergrund gestellt hatte, so nahm ich es vor, mit der Golgi'schen Methode eine neue Untersuchung auszuführen. Nach mehreren negativen Versuchen gelang es mir, bei noch nicht ganz ausgetragenem Katzenfötus eine Reihe ganz beweisender Präparate zu bekommen. Da das Ganglion bei diesem Fötus von sehr geringem Umfange ist, erwies es sich am besten, dasselbe in situ neben dem Opticus und mit den umgebenden Muskeln zu färben und dann Serienschnitte anzulegen, und zwar vertical gegen die Längsachse des Opticus. In dieser Weise bekam ich in Präparaten Schnitte des Ciliarganglions in seiner Lage neben den Querschnitten des Opticus. In den letzteren sah ich nun die bekannten Typen der Neurogliazellen, in dem Ciliarganglion dagegen die Nervenzellen in schön gefärbtem Zustande. Ueberall bekam

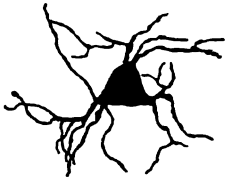
Digitized by Google

ich in den Schnitten des Ganglions nur multipolare Nervenzellen von echt sympathischem Typus. Ich füge hier einige Abbildungen solcher Zellen bei. *a* stellt die Partie eines solchen Schnittes mit sechs ge-

a



b



a Seitliche Partie des Ciliarganglions von einem beinahe ausgetragenen Katzenfötus mit sechs durch die Golgi'sche Methode gefärbten Ganglienzellen, in situ dargestellt. *b* eine derartige Ganglienzelle isolirt wiedergegeben.

färbten Nervenzellen, *b* eine einzelne solche Zelle dar. Ein jeder Forscher, welcher sympathische Ganglien mit der Golgi'schen Methode untersucht hat, erkennt in diesen Zellen wahre sympathische Zellen. Zwar läßt sich der Achsencylinderfortsatz nur hier und da und mehr oder weniger bestimmt nachweisen; dies ist indessen auch in den sicher sympathischen Ganglien oft recht schwierig. Die Dendriten sind aber um so mehr charakteristisch und stellen die Natur des Ganglions fest. Zellen von cerebrospinalem Typus waren in den Präparaten nie sichtbar, eine gemischte Beschaffenheit des Ciliarganglions war also wie bei meinen Untersuchungen in den Jahren 1879 und 1880 so gut wie sicher auszuschließen.

Durch diese Befunde ist also meiner Ansicht nach die Frage von der Natur des Ciliarganglions endgültig entschieden, und eine Bestäti-

Digitized by Google

gung meiner vor 15 Jahren gemachten Angaben vermittelst der Golgi-schen Methode gegeben.

Ich erlaube mir indessen hier noch einmal hervorzuheben, daß meine früheren Angaben auch betreffs der Natur der übrigen peripherischen Ganglien des Kopfes durch und durch richtig waren, was ich hier deshalb betone, weil His 7 Jahre nach dem Erscheinen meiner Arbeit in seinem Archiv immer noch als eine Aufgabe der Zukunft „die verschiedenen Kopfganglien einmal genau auf ihre Eigenschaften durchzuprüfen" bezeichnete und dabei noch hinzufügte: „Ob man z. B. das Ciliarganglion und das G. geniculi für sympathisch halten will, ist vorläufig eine bloße Glaubenssache." Ich will gern den Skepticismus und die Vorsicht des hochverehrten Forschers loben, wie ich auch selbst gern skeptisch und vorsichtig bin. Meiner Ansicht nach hatte man aber schon vor 15 Jahren die markirenden Eigenschaften der sympathischen Nervenzellen und die der cerebrospinalen so weit eruirt, daß eine morphologische Unterscheidung auf Grund histologischer Untersuchungen möglich war. Und es war gerade das, was ich ausgeführt hatte. Die späteren Erfahrungen scheinen mir auch in dieser Auffassung Recht gegeben zu haben.

Indessen ist durch den sicheren Nachweis der sympathischen Natur des Ciliarganglions die Kenntnis von demselben jedenfalls nicht vollständig. Wir kennen noch nicht den weiteren Verlauf der Achsencylinderfortsätze der multipolaren Nervenzellen, und wir wissen nicht, in welchem Umfange die von anderen Nervencentren in das Ganglion eintretenden Nervenfasern in ihm endigen, resp. Collateralen abgeben, welche in ihm Endgeflechte bilden. In dieser Hinsicht sind meine Golgi'schen Präparate nicht hinreichend erläuternd. Bei meinen oben erwähnten früheren Untersuchungen des Ganglions sah ich und beschrieb u. a. feine, sich teilende Myelinfasern, welche die Nervenzellen umspinnen. Diese Befunde weisen auf Fasern hin, welche wahrscheinlich zu der erwähnten Kategorie gehören.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Zur Entwickelungsgeschichte des Selachierkopfes.

Vorläufige Mitteilung.

Von C. K. Hoffmann in Leiden.

Mit 5 Abbildungen.

In seinen bekannten Untersuchungen „Ueber die Mesodermsegmente und die Entwickelung der Nerven des Selachierkopfes" hat van Wijhe (5) nachgewiesen, daß beim Embryo der Selachier (Scyllium, Pristiurus) in der Kopfregion neun Somite (Urwirbel oder Mesodermsegmente) angetroffen werden, und er hat ihr weiteres Verhalten sehr genau untersucht. Ich kann das Vorkommen dieser neun Somite beim Embryo von Acanthias vollkommen bestätigen. Indem aus den drei letzten Kopfsomiten van Wijhe's etwas von der Production der übrigen Abweichendes hervorgeht, hat Gegenbaur (1) die sechs vordersten als die palingenetischen oder die primären Elemente und die drei hintersten als die cänogenetischen oder secundären Elemente bezeichnet, in jenen drei letzten Kopfsomiten vermag er gar keine dem Kopfe ursprünglich zugehörigen Teile zu erkennen. Dieser Auffassung kann ich mich anschließen, denn das 7., 8. und 9. Segment von van Wijhe verhalten sich in jeder Beziehung als wahre Rumpfsomite. Bei Acanthias beträgt die Zahl dieser cänogenetischen Urwirbel nicht 3, sondern 4, die Grenze zwischen Kopf und Rumpf liegt demnach bei Acanthias um einen Urwirbel weiter hinterwärts als bei Scyllium und Pristiurus. Aus den Sclerotomen dieser 4 cänogenetischen Somite entstehen knorpelige Wirbel, die später in cranio-caudaler Richtung mit dem Kopf verwachsen. Unter unseren Augen baut sich also der Hinterkopf aus Wirbeln auf. Durch die Verschmelzung der Wirbelkörper dieser cänogenetischen Segmente entstehen die Parachordalia — wenigstens der hintere Teil derselben — dieselben sind also ursprünglich segmentirt. Das hat Gegenbaur schon vorher auf theoretischen Gründen vermutet: „Ich glaube also" — so sagt er — „die Parachordalia als aus einem metameren Skeletabschnitte entstandene Gebilde annehmen zu dürfen" (1). Aus der Verwachsung der knorpeligen Wirbelbogen entsteht das Hinterhauptsdach. Da diese vier cänogenetischen Somite den späteren Occipitalteil des Schädels bilden, können wir sie als „Occipitalsegmente" bezeichnen, wie dies auch bereits van Wijhe gethan hat. Aus den Myotomen dieser Occipitalsegmente entsteht der vorderste Teil des

Digitized by Google

großen Längsmuskels, der sich bekanntlich fast bis zu der Gegend ausstreckt, wo der Ductus endolymphaticus nach außen mündet. Das merkwürdige Nach-vorn-aufrücken dieser Myotome, wobei der hintere Teil des ersten Occipitalmyotoms und das ganze zweite Occipitalmyotom quer durch die Vaguswurzeln hinziehen, werde ich später ausführlicher beschreiben. Bei diesem Proceß wird dann natürlich das Myotom in zwei Stücke gegliedert, von welchen das eine dorsal, das andere ventral vom Vagus liegt. Das Myotom des 3. Occipitalsomites beteiligt sich nach VAN WIJHE auch an der Bildung des M. coracohyoideus; bis jetzt habe ich dies mit Sicherheit nur vom 4. Occipitalmyotom gefunden, ob auch bei Acanthias das 3. Occipitalmyotom an der Bildung des genannten Muskels Teil nimmt, ist mir bis jetzt noch zweifelhaft geblieben.

Das Verhalten der 6 vorderen — der primären oder der palingenetischen Urwirbel — ist durch VAN WYHE schon so trefflich beschrieben, daß ich daran nichts zuzufügen vermag. Aus dem ersten oder vordersten palingenetischen Somit — 1. Kopfhöhle VAN WIJHE's — entstehen die Mm. rectus superior, rectus inferior, rectus internus und obliquus inferior; aus dem zweiten entsteht der M. obliquus superior, aus dem dritten der M. rectus externus. Aus dem vierten und fünften Somit entstehen keine Muskeln, sondern embryonales Bindegewebe (Mesenchymgewebe). Aus dem sechsten Somit entwickeln sich wohl embryonale Muskelfasern, aber diese verschwinden später wieder, der übrige Teil dieses Somites verwandelt sich ebenfalls in Mesenchymgewebe; das Bindegewebe und seine Derivate der Labyrinthregion entsteht demnach hauptsächlich aus dem 4.—6. palingenetischen Urwirbel.

Die Entwickelungsgeschichte von Acanthias zeigt uns, daß wir hier mit einer phylogenetisch sehr alten Form zu thun haben und daß hier noch Verhältnisse angetroffen werden, die, wie es scheint, bei Scyllium und Pristiurus gar nicht mehr vorkommen. Es ergiebt sich nämlich, daß bei Acanthias vor der 1. Kopfhöhle VAN WIJHE's — dem 1. palingenetischen Urwirbel — noch eine liegt, deren Vorkommen bei Scyllium und Pristiurus noch von keinem Forscher nachgewiesen ist, ich meine die von Miss JULIA PLATT entdeckte und durch diese ausgezeichnete Forscherin als „anterior head cavity" bezeichnete Kopfhöhle (2), ich kann das Vorkommen dieser vordersten Kopfhöhle bei Acanthias vollkommen bestätigen, sie bleibt bis zu einem Entwickelungsstadium, in welchem die Embryonen 22—23 mm Länge erreicht haben, deutlich fortbestehen, dann löst sie sich allmählich auf; aus ihr entsteht zum größten Teil das Binde-

Digitized by Google

gewebe und seine Derivate des Vorderkopfes. VAN WIJHE hat dies Segment bei Galeus schon gesehen, durch Mangel an Material konnte er den Ursprung und die Bedeutung dieses am meisten nach vorn gelegenen Segmentes nicht feststellen. Von seinem 1. Somit teilt VAN WIJHE noch mit, daß er eine sich allmählich zuspitzende Verlängerung (Fig. 2 *v.v* seiner Abh. No. 5) zum Stiel der Augenblase nach vorn schickt. Aus der Lage zu urteilen, entspricht diese Verlängerung des 1. Somites VAN WIJHE's in rudimentärer Form der „anterior head cavity" von Miss JULIA PLATT bei Acanthias. Aus künftigen Untersuchungen muß hervorgehen, ob diese Verlängerung wirklich von dem 1. Somite VAN WIJHE's abgeht oder ein selbständiges Gebilde vorstellt, was mir am wahrscheinlichsten vorkommt.

Eine zweite sehr wichtige Entdeckung von Miss JULIA PLATT kann ich ebenfalls bestätigen, nähmlich diese, daß beim Embryo von Acanthias der Urdarm unterhalb der Medullarplatte bis zum Vorderende des Embryo reicht, bis zu der Stelle, wo sich später das Geruchsorgan anlegt; ich will diese Stelle die „Geruchsplatte" nennen; wenn sich später die Medullarrinne schließt, dann liegt die Geruchsplatte unmittelbar unter dem Neuroporus, d. i. unterhalb der Stelle, wo die Medullarrinne am längsten offen bleibt, wenn sie überall sich schon geschlossen hat; ich komme auf diese Stelle bei der Besprechung der Anlage des N. olfactorius noch ausführlicher zurück.

Acanthias hat mir weiter folgendes für die Entwickelung des peripheren Nervensystems ergeben, nämlich der segmentalen Kopfnerven und der dorsalen Spinalwurzeln. Diese entstehen nicht als segmentale Auswüchse eines dorsalen medianen Kammes (Nervenleiste oder Ganglienleiste) sondern es sind paarige segmentale Aus-

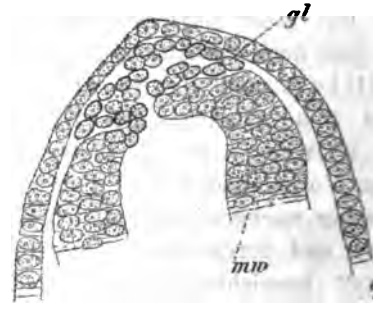


Fig. 1. Querschnitt durch die Anlage des N. glosso-pharyngeus eines Embryo mit 25—26 Somiten. Vergr. 160.

epid Epidermis. *gl* Glosso-pharyngeus-Ausstülpung. *mw* Medullarwand.

stülpungen des Medullarrohres selbst, in ihrer Entwickelung stimmen sie demnach im Allgemeinen mit der Entwickelung der Augenblasen überein (Fig. 1).

Digitized by Google

Der ausgestülpte Blindsack bildet die Anlage des Ganglion, aus dem Stiel, durch welchen er mit dem Medullarrohre zusammenhängt, entsteht die Nervenwurzel. Die Entwickelungsgeschichte der segmentalen Gehirnnerven wirft zugleich ein Licht auf die Phylogenese des Auges, sie zeigt uns, daß die Augenblase — die Retina — als ein sehr hoch und specifisch entwickeltes Ganglion zu betrachten ist. Eben so wenig als die Augenblase sich je vom Gehirn abschnürt, sondern durch Differenzirung der Zellen des Augenstieles, der Augennerv entsteht, so bildet sich auch auf ähnlicher Weise die Nervenwurzel, nie verliert das Ganglion — so weit ich gefunden habe — seine Continuität mit dem Medullarrohr, sondern es bewahrt stets seinen Zusammenhang mit dem Centralorgan. Die oben genannte Entwickelungsweise erklärt uns weiter, wie es kommt, daß die Nervenwurzeln, obgleich sie ganz dorsal entstehen, später von der lateralen Wand des Centralorgans abgehen; die Dislocation beruht wohl einfach darauf, daß nach der Ausstülpung die dorsale Wand weiter nach oben auswächst. Gewöhnlich legen sich die Wände der Ganglienausstülpungen so unmittelbar an einander, daß ein Lumen so gut wie vollständig fehlt, sie gleichen dann mehr auf „Auswüchsen" als „Ausstülpungen"; am deutlichsten ist aber der Proceß zu verfolgen bei der Glosso-pharyngeus-Ausstülpung. Zuerst entsteht der Trigeminus und zwar bei Embryonen mit 17 Urwirbeln (bei der Zählung der Somite betrachte ich den ersten cänogenetischen Somit als ersten Urwirbel, denn die vier Occipitalsomite gleichen bis in ziemlich weite Entwickelungsstadien noch vollständig den wahren Rumpfsomiten). Die Trigeminusausstülpung entsteht aus dem Hinterhirn über dem 2. Somit VAN WIJHE's, sie enthält aber nicht den Ramus ophthalmicus profundus, denn dieser bildet einen ganz selbständigen Auswuchs, wie wir gleich sehen werden. Auf die Anlage des Trigeminus folgt die des Acustico-facialis, darauf erscheint der Glosso-pharyngeus u. s. w. Indem nun die weiter nach hinten folgenden Ganglienausstülpungen resp. Ganglienauswüchse sehr schnell nach einander angelegt werden und einander unmittelbar berühren, entsteht dadurch hinter dem Vagus das Bild einer continuirlichen Nervenleiste, resp. einer continuirlichen Ausstülpung. Zwischen der Anlage des Trigeminus und der des Facialis bleibt immer ein Zwischenraum bestehen, ein ähnlicher Zwischenraum besteht anfangs auch zwischen Glosso-pharyngeus und Facialis. Bei Embryonen mit 32—35 Somiten, bei welchen sich die 4. Kiementasche bereits angelegt, die Epidermis jedoch noch nicht erreicht hat, die 1. Kiementasche aber nach außen durchgebrochen ist, hat sich zwischen Facialis und Glosso-pharyngeus ein neuer Auswuchs gebildet. Dieser liegt über dem 4. Somit VAN WIJHE's, füllt den Raum

Digitized by Google

zwischen Facialis und Glosso-pharyngeus ganz an, bleibt aber höchst rudimentär; er dehnt sich eben so weit aus, als die Einstülpung der Epidermis reicht, welche die Anlage des Gehörbläschens bildet. Anfangs glaubte ich, dieser Auswuchs sei der sich selbständig anlegende Nervus acusticus, aber diese Meinung erwies sich als irrig. Denn schon bei um etwas älteren Embryonen war der in Rede stehende Auswuchs größtenteils wieder abortirt, und bei Embryonen mit vier vollkommen ausgebildeten Kiementaschen, von welchen auch die zweite nach außen durchbrochen war, ließ sich von diesem Auswuchs keine Spur mehr wiederfinden. Bei Embryonen aus oben genanntem Entwickelungsstadium hat sich das Gehörbläschen schon über eine ziemlich bedeutende Strecke von der Epidermis abgeschnürt, und erst ganz an der hinteren Wand desselben erscheint der Glosso-pharyngeus. Allem Anschein nach haben wir hier also mit einem sehr frühzeitig wieder abortirenden rudimentären segmentalen Kopfnerven zu thun, der im gleichen Grade wie das Gehörbläschen sich ausbildet, auch wieder verschwindet. Genaueres kann ich darüber nicht mitteilen.

Die Anlage aller Organe und ebenso die Schließung des Medullarrohres zeigen kleine Schwankungen. Am späteren Hinterhirn schließt sich die gesagte Rinne gewöhnlich am frühesten, und unmittelbar nach der Schließung stülpt sich das erste Ganglienpaar — die Trigeminusanlage — aus. Es kommt aber auch vor, daß die Trigeminusanlage entsteht, bevor die Rinne sich geschlossen hat, und dann entsteht das Bild, als ob die Ganglionausstülpung aus dem Umschlagrand der Epidermis in die Medullarplatte herauswächst, was jedoch thatsächlich nicht der Fall ist. Zuweilen findet man beide Bilder bei einem und demselben Embryo. Ich habe solche Bilder jedoch nur bei der Trigeminusanlage gesehen, weiter hinterwärts ist die Rinne immer geschlossen, bevor die Ganglien sich anlegen. Bei Vögeln und Eidechsen, wo die Ganglien sich früher anlegen als bei den Selachiern (bei Vögeln schon bei Embryonen mit 10 Somiten), findet man regelmäßig solche Bilder, als ob die Nervenanlage aus dem Umschlagrand herauswächst, weiter hinterwärts findet man aber nie solche Bilder, wenigstens so viel ich gefunden habe. Vor dem Trigeminus liegt noch ein segmentaler Kopfnerv; anfangs glaubte ich, dieser Nerv sei der Trochlearis, fortgesetzte Untersuchungen zeigten mir jedoch, daß es der N. ophthalmicus profundus ist, er entsteht bei Embryonen mit 22—24 Urwirbeln, also viel später als der Trigeminus. Oben haben wir schon gesehen, daß der Trigeminus bereits bei Embryonen mit 17 Somiten sich anlegt. Das Mittelhirn und zum Teil auch das Zwischenhirn stehen

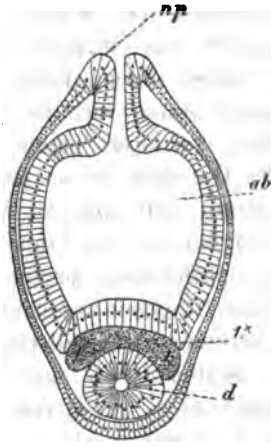
Digitized by Google

dann noch offen; der Neuroporus bildet auch jetzt noch eine lange, schlitzförmige Oeffnung. Bei Embryonen mit 20—22 Segmenten schließt sich der Neuroporus, aus seinem vorderen resp. unteren Teil ist die Anlage des Geruchsorganes und des Riechnerven entstanden (siehe unten). Nachdem sich der Neuroporus geschlossen hat, wächst aus dem Dach des Mittelhirns, über dem 1. Somit VAN WIJHE's, der Nervus ophthalmicus profundus hervor. Er bildet einen stattlichen Nerven, der hinter (über) den Augenblasen nach unten verläuft, sein Ganglion legt sich auf den oberen Rand des vorderen Teiles der 2. Kopfhöhle VAN WIJHE's; hier kommt dies Ganglion in so nahen Contact mit dem Trigeminus, daß es vollständig mit ihm zu verschmelzen scheint. Das in Rede stehende Ganglion ist das Ganglion ciliare VAN WIJHE's. Anfangs scheint der N. ophthalmicus profundus durch einen sehr kleinen Zwischenraum von dem Trigeminus getrennt, später rückt ersteren nach hinten und vereinigt sich vollständig mit der Trigeminusausstülpung. Der Nervus oculomotorius und der N. abducens sind ventrale Wurzeln, sie entstehen aber viel später als die ventralen Spinalwurzeln. Trotz aller Mühe ist mir die Entwickelungsgeschichte des N. trochlearis unbekannt geblieben. Die Entwickelungsgeschichte von Acanthias macht es weiter sehr fraglich, ob auch die Augennerven ursprünglich nicht prächordale Kopfnerven waren. Wir haben schon gesehen, daß die Entwickelung der segmentalen Kopfnerven mit der Anlage der Augenblasen und der Augenstiele (Augennerven) im allgemeinen übereinstimmt. Wir haben weiter schon gesehen, daß bei jungen Embryonen der Urdarm bis zum Vorderrande des Embryo reicht, bis zu der Stelle, wo sich später das Geruchsorgan bildet. Soweit der Darm reicht, kann auch eine Chorda vorhanden gewesen sein, das — denke ich — wird wohl niemand bezweifeln. Lange bevor sich der Urdarm vom Vorderrande des Embryo zurückzieht, entstehen die Augenblasen. Das deutet — wie mir scheint — schon darauf, daß die Augennerven vielleicht ursprünglich (phylogenetisch) nicht post-, sondern prä-chordale Nerven waren, und wir finden davon bei Acanthias auch noch Spuren vorhanden.

Fig. 2 stellt einen Querschnitt vor durch das Zwischenhirn und die Augenanlagen mit 17 Somiten. Die Augenblasen liegen noch sehr stark dorsal. Unter dem Zwischenhirn liegt der Urdarm. Ueber der dorsalen Urdarmwand und größtenteils noch mit ihr zusammenhängend liegt eine Zellmasse, welche sich rechts und links verlängert. Die paarigen Verlängerungen bilden die Anlagen des ersten paläogenetischen Somites — oder der ersten Kopfhöhle VAN WIJHE's; der mediale Strang (*1*) ist die Anlage des Verbindungskanals, durch

Digitized by Google

welchen der 1. palingenetische Somit der rechten Seite mit dem der linken zusammenhängt. Nach oben (hinten) setzt sich dieser mediale Zellstrang so unmittelbar in das Vorderende der Chorda fort, daß in diesem Entwickelungsstadium die Grenzen beider unmöglich zu ziehen sind. Später, wenn der Urdarm sich hier vollständig zurückgebildet hat, wandern die Augenblasen und die Augenstiele ventralwärts. Es liegen also einige Andeutungen vor, daß auch die Augennerven phylogenetisch „prächordale" und dann wahrscheinlich auch „segmentale" Kopfnerven waren und daß wir in den Augenblasen — den Anlagen der Retina — hoch differenzirte Ganglien zu erblicken haben.



Bleibt jetzt allein noch der N. olfactorius über. Von diesem Nerven teilt

Fig. 2. Querschnitt durch einen Embryo mit 17 Somiten. Vergr. 50.
ab Augenblasen. *d* Darm. *np* Neuroporus. *1* 1. paling. Somit resp. 1. Somit VAN WIJHE's. *1** Querkanal.

VAN WIJHE (6) Folgendes mit: „Ich finde", so schreibe er, „daß der Olfactorius zu Anfang von BALFOUR's Stadium I noch nicht vorhanden ist, er tritt erst zu Anfang der Periode J auf, wenn die vierte Kiementasche schon angelegt ist, aber noch keine nach außen durchgebrochen ist. Das Riechorgan und der Riechnerv entstehen beide aus dem Neuroporus." Ich bin für Acanthias zu ähnlichem Resultate gekommen. Am Vorderende des Embryo biegt sich bekanntlich die Medullarplatte in die Epidermis um, ich habe diese Stelle als „Riechplatte" bezeichnet. Fängt sich nun hier die Medullarrinne zu schließen an, dann schnürt sich an dieser Stelle die Medullarwand nicht von der Epidermis ab, sondern bleibt mit ihr verbunden. Aus dieser Stelle — aus dem unteren resp. vorderen Teil des Neuroporus also — bildet sich das Riechorgan und der Riechnerv. Ueber dieser Stelle schließt sich die Medullarrinne — der obere (hintere) Teil des Neuroporus also — in gewöhnlicher Weise. Bliebe diese Stelle offen, blieb ein Neuroporus fortbestehen, dann lag die Anlage des Geruchsorgans und des Geruchsnerven zwischen dem ancestralen Mund und dem Neuroporus. Bei jungen Embryonen hängt die Medullarwand über einer ziemlich großen Strecke mit der Epidermis zusammen, später verkürzt

Digitized by Google

sich diese Verbindungsbrücke bedeutend, und aus dem restirenden Teil entsteht der N. olfactorius. Geruchsnerv und Geruchsorgan waren demnach ursprünglich (phylogenetisch) wahrscheinlich unpaar und der monorhine Zustand war der phylogenetische Zustand.

Abgesehen von dem N. oculomotorius und dem N. abducens (die Anlage des Trochlearis blieb mir, wie schon bemerkt, unbekannt) finde ich im Gebiete der sechs vordersten oder palingenetischen Somite, keine ventralen Wurzeln. Erst bei dem 1. cänogenetischen Somit, dem 1. Occipitalsomit oder 7. VAN WIJHE's, treten die ventralen Wurzeln auf. Die erste ventrale Wurzel, welche, wie gesagt, dem 1. Occipitalsegment zugehört, ist sehr winzig, ich finde sie nur in dem Entwickelungsstadium, in welchem der Embryo 3 offene Kiemenspalten besitzt, die 4. und 5. Kiementasche wohl angelegt, aber noch geschlossen sind; bei nur um etwas älteren Ebryonen ist sie bereits abortirt. Die zweite ventrale Wurzel bildet bei Embryonen bis zu 28 mm Länge einen kräftigen Nerven, dann abortirt er ebenfalls, bei Embryonen von 50 mm Länge ist er noch spurweise vorhanden. Die 3. und 4. ventrale Wurzel, dem 3. und 4. Occipitalsegment zugehörig, bleiben fortbestehen. Sie bilden mächtige Stämme, durchbohren die knorpelige Schädelbasis, welche aus der Verwachsung der knorpeligen Wirbelkörper der Occipitalsegmente entstanden ist, legen sich der medialen Wand des großen Ganglion des Nervus vagus unmittelbar an und versorgen durch ventrale und dorsale Aeste den Kopfteil der großen Längsmuskeln. Ob sie sich auch beteiligen an der Innervirung des M. sternohyoideus, habe ich bis jetzt noch nicht untersucht. Das Ganglion der oben genannten 1. ventralen Wurzel entspricht dem hinteren Teil des Vagusganglion; dem vorderen Vagusauswuchs, dem vorderen Teil des Vagusganglion — welcher über dem letzten palingenetischen Somit — dem 6. VAN WIJHE's — liegt, fehlt eine ventrale Wurzel — ich habe wenigstens niemals eine gefunden. Das sehr rudimentäre Ganglion des 2. und 3. Occipitalsegmentes verschwinden vollständig, ich kann aber nicht sagen, in welchem Entwickelungsstadium. Bei Embryonen von 28 mm Länge sind beide noch vorhanden. In dieser Periode ist der hintere Teil des Myotomes des 1. Occipitalsegmentes und die ganze Hautmuskelplatte des 2. Occipitalsomites schon quer durch die Vaguswurzel hin gerückt. Das dorsale Stück des hinteren Teiles des 1. Occipitalmyotoms und der dorsale Teil des ganzen 2. Occipitalmyotoms, welche ursprünglich hinter der Vaguswurzel lagen, liegen bei Embryonen von 28 mm Länge quer über den Vaguswurzeln. Wo also früher der letzte palingenetische Somit lag, liegt jetzt das dorsale Stück des ersten Occipitalmyotoms, und wo der

Digitized by Google

erste Occipitalsomit lag, befindet sich das dorsale Stück des zweiten Occipitalmyotoms. Ob auch das Myotom des dritten Occipitalsegmentes noch durch die Vaguswurzel hinrückt, kann ich nicht sagen, denn zwischen Embryonen von 28 mm Länge und solchen von 50 mm Länge fehlen mir leider die Zwischenstadien. Bei Embryonen aus letztgenanntem Entwickelungsstadium ist sowohl das sehr rudimentäre Ganglion des zweiten als das des dritten Occipitalsomites vollständig verschwunden. Das Ganglion des vierten oder letzten Occipitalsegmentes — der erste Rumpfsomit VAN WIJHE's — bleibt fortbestehen. Es ist aber ein rudimentäres Ganglion, das sich vollständig vom Nachhirn abschnürt, so daß es ein Ganglion ohne hintere Wurzel bildet. Wenn die knorpeligen Bogen des dritten und vierten occipitalen Wirbels mit einander verwachsen sind und das knorpelige Schädeldach gebildet haben, dann liegt das in Rede stehende Ganglion hier fast ganz frei auf dem knorpeligen Schädeldach, zeigt aber noch am deutlichsten seine Zugehörigkeit zu der vierten ventralen Wurzel. Man findet nämlich, daß der dorsale Ast dieser ventralen Wurzel sich dem gesagten Ganglion unmittelbar anlegt und wahrscheinlich auch Fasern aufnimmt, welche von diesem Ganglion abgehen. Bei Embryonen von 50 mm ist das Ganglion noch sehr klein, mit dem weiteren Wachstum des Embryo nimmt es auch an Größe zu, dabei rückt es dem ersten spinalen Rumpfganglion immer näher und scheint schließlich mit diesem vollständig zu verwachsen. Bei Embryonen von 120 mm Länge zeigt es aber immer noch seine Zugehörigkeit zu der vierten — der bleibenden zweiten — occipitalen ventralen Wurzel, wie aus seinem Verhalten zu dem Ramus dorsalis dieser Wurzel hervorgeht. Wie es sich bei noch älteren Embryonen verhält, weiß ich nicht, denn Stadien, größer als 120 mm, habe ich nicht untersucht. Restieren jetzt noch die Kiementaschen und Kiemenbogen. VAN WIJHE teilt darüber Folgendes mit: „Im Allgemeinen wird unter der hinteren Hälfte eines jeden Somites (resp. Myotomes) des Kopfes eine Kiementasche und zugleich unter derselben unter dem vorderen Teile des Somites eine Visceralbogenhöhle gebildet. Der dritte Somit ist ohne zugehörige Kiementasche; um auch für diesen Somit das (obengenannte) Schema gelten zu lassen, muß man annehmen, daß eine ursprünglich (phylogenetisch) unter seinem hinteren Teile liegende Kiementasche abortirt ist und daß demzufolge die Hyoidhöhle zwei Visceralbogenhöhlen repräsentirt, daß also der Hyoidbogen potentiell aus zwei Visceralbogen besteht. Sie erklärt, warum anfänglich statt eines zwei Somite mit dem Gewebe des Hyoidbogens zusammenhängen." Hier bin ich aber zu einem etwas anderen Resultate gekommen. Lassen

Digitized by Google

wir für den Augenblick den ersten Kiemenbogen (Kieferbogen) außer Betracht und sehen wir erst, wie die weiter nach hinten gelegenen sich verhalten. Mit VAN WIJHE finde ich, daß unter dem 4., 5., 6., 7. und 8. Somit die 2., 3., 4., 5. und 6. Kiementasche angelegt wird. Wäre auch bei Acanthias unterhalb des 3. und 4. Occipitalsomites eine Kiementasche zu Anlage gekommen, so hätten wir also 8 Kiementaschen, das ist die höchste Zahl, welche bis jetzt beim Wirbeltier (abgesehen natürlich von Amphioxus) bekannt ist, nämlich bei den niederen Selachiern (Heptanchus) — die erste Kiementasche wird bekanntlich später das Spritzloch. — Während nun nach VAN WIJHE unter dem vorderen Teil des Somites die Visceralbogenhöhle gebildet wird, finde ich dagegen, daß die Visceralbogenhöhle unter dem hintersten Teil des Somites entsteht und zwar so weit hinterwärts, daß sie eigentlich dort liegt, wo das Hinterende des vorhergehenden Somites an das Vorderende des folgenden grenzt, mit anderen Worten: die Visceralbogenhöhlen alterniren mit den Somitenhöhlen, sie liegen intersegmental, sie unterscheiden sich dadurch alle von der Kieferbogenhöhle, welche segmental liegt.

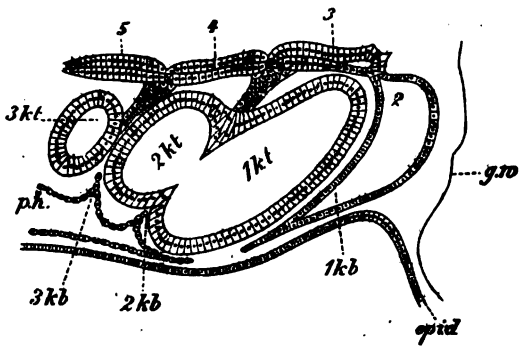


Fig. 3. Teil eines Längsschnittes durch einen Embryo mit 27—28 Somiten. Vergr. 80.

3 4 5 3., 4., 5. paling. Somit (3., 4., 5. Somit VAN WIJHE's. *1kt, 2kt, 3kt* 1., 2., 3. Kiementasche. *1kb, 2kb, 3kb* 1., 2., 3. Kiemenbogen. *ph* Pericardialhöhle. *gw* Gehirnwand. *epid* Epidermis.

Während also die Höhle des Kieferbogens frei mit dem Cölom des 2. Somites communicirt, kommt eine ähnliche Communication bei keinem der folgenden Bogen vor, auch nicht beim Zungenbeinbogen, was mit den Angaben VAN WIJHE's übereinstimmt. Aus der intermetameren Lage der Kiemenbogenhöhlen scheint mir weiter zu folgen, daß unter dem 3. Somit VAN WIJHE's keine Kiementasche abortirt ist und daß die Zungenbeinbogenhöhle demzufolge auch nicht zwei Visceralbogenhöhlen repräsentirt. Nach wie vor finde ich, daß bei Acanthias unter dem 3. paling enetischen Somit, resp. unter der 3. Kopfhöhle VAN WIJHE's die erste Kiementasche liegt. Wohl liegen

Digitized by Google

Andeutungen vor, daß vor dem Kieferbogen eine Kiementasche ausgefallen ist und daß der Kieferbogen potentiell aus zwei Kiemenbogen besteht. Der vorderste, palingenetische Somit — die erste Kopfhöhle VAN WIJHE's — verlängert sich nämlich in einen Zellstrang, welcher dem Mandibularbogen parallel verläuft und der Vorderfläche dieses Bogens unmittelbar aufliegt (Fig. 4 *x*). Ein Lumen habe ich in diesem

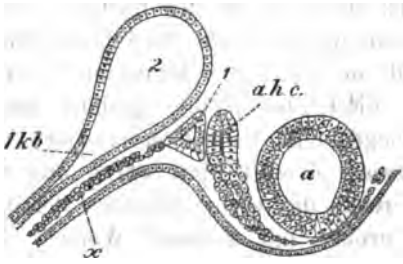


Fig. 4. Teil eines Längsschnittes durch einen Embryo mit 33—34 Somiten. Vergr. 50.

a Auge. *a. h. c.* Anterior Head Cavity von Miss J. B. PLATT. *1*, *2* 1., 2. palingenetischer Somit resp. Kopfsomit VAN WIJHE's. *1kb* 1. Kiemenbogen (Kieferbogen). *x* s. die Beschreibung.

Strange nie gesehen. Ob dieser Zellstrang in einiger genetischer Beziehung zu dem hinteren Labialknorpel steht, weiß ich nicht, denn er verschwindet schon frühzeitig wieder. Und für das Ausfallen einer Kiementasche vor dem ersten Kiemenbogen spricht der Umstand, daß die Visceralhöhle des Kieferbogens metamer liegt, während die aller folgenden Kiemenbogen intermetamer liegen. Denkt man sich vor dem Kieferbogen eine Kiementasche eingeschaltet, dann wird das Lumen dieses Bogens dadurch so weit nach hinten gedrängt, daß der Kieferbogen dann den übrigen Kiemenbogen fast völlig ähnlich wird. Vielleicht wird durch das Ausfallen dieser hypothetischen Kiementasche die überaus weite Höhle des 2. Somites erklärt. Aus dem Umstande, daß beim Embryo von Acanthias der Urdarm bis zum Vorderende der Medullarplatte reicht, folgt, wie mir scheint, daß der Mund nicht als das Homologon eines Kiementaschenpaares aufgefaßt werden kann und daß auch die Hypophyse nicht dem ancestralen Mund entspricht. Obgleich ich wiederholt nach einer 7. Kiementasche bei Acanthias gesucht habe, so konnte ich davon bis jetzt nichts mit Sicherheit finden.

Kurz zusammengefaßt, ergiebt sich also Folgendes: Die schon vor 12 Jahren durch VAN WIJHE bei Scyllium und Pristiurus so genau beschriebenen 9 Kopfsomite kommen auch in vollster Deutlichkeit bei Acanthias vor, hier beträgt die Zahl dieser Segmente nicht 9, sondern 10. Die Differenz beruht hierauf, daß bei Acan-

Digitized by Google

thias auch der zehnte Somit VAN WIJHE's — sein erster Rumpfsomit — an der Bildung des Kopfes sich beteiligt.

Die segmentalen Kopfnerven und die dorsalen Spinalnerven sind paarige segmentale Ausstülpungen resp. Auswüchse des Medullarrohres selbst. Gegenüber jedem Somit entsteht aus dem Dach des Medullarrohres eine Ausstülpung resp. ein Auswuchs, aus diesem entwickelt sich das Ganglion und die dorsale Nervenwurzel; in dieser Beziehung verhalten sich die Rumpfsomite den Kopfsomiten durchaus ähnlich. Dadurch wird die Urwirbelnatur der 9 resp. 10 Kopfsomite VAN WIJHE's noch fester begründet. Weniger deutlich liegen die Verhältnisse vor bei der von Miss JULIA PLATT bei Acanthias entdeckten „anterior head cavity". Es ist nicht möglich, mit einiger Bestimmtheit zu sagen, ob diese Kopfhöhle einer dorsalen Ausstülpung, resp. einem dorsalen Auswuchs des Urdarmes — einem Mesodermsegment also — oder einer lateralen Ausstülpung des Urdarmes — einer Kiementasche — entspricht. Aus dem Umstand, daß die Kopfhöhle von Miss JULIA PLATT den Kopfhöhlen VAN WIJHE's, besonders bei etwas älteren Embryonen, sehr ähnlich wird, scheint mir zu folgen, daß sie ein sehr rudimentäres Mesodermsegment repräsentirt. (s. Tab. S. 650.)

Schließlich noch ein paar Worte über die Kritik des Herrn Prof. C. RABL in Prag.

RABL (3) teilt die Somite ein in vordere oder proximale und hintere oder distale. Unter letzteren versteht er diejenigen, welche hinter jener Stelle, an der sich das Gehörbläschen bildet, gelegen sind, unter ersteren die vor dieser Stelle gelegenen. Dazu kommt nach ihm noch eines, welches an der Grenze zwischen beiden Regionen, nämlich genau in der Höhe des Gehörbläschens, liegt und welches er noch den proximalen zurechnet. Die Zahl der proximalen Somite beträgt 4, die der distale 5. Die hinteren Kopfsomite entstehen nach RABL genau in derselben Weise wie die Urwirbel und sind überhaupt, solange sie als distincte Teile erhalten bleiben und ihre Selbständigkeit bewahren, von echten Urwirbeln nicht zu unterscheiden. Bei allen Wirbeltieren entwickeln sich — wie er angiebt — die Urwirbel der Reihe nach, von vorn nach hinten, so daß also der vorderste Urwirbel zugleich der älteste ist. Dieser vorderste Urwirbel ist nach RABL identisch mit dem 5. Kopfsomit VAN WIJHE's, dem 1. distalen Somite. Auch die weitere Entwickelung der 5 distalen Kopfsomite ist nach ihm genau dieselbe wie die der nächstfolgenden Urwirbel des Rumpfes.

In seiner Arbeit „Ueber die Metamerie des Wirbeltierkopfes" (4)

Digitized by Google

Uebersicht der segmentalen Verbreitung der Hirnnerven mit Zugrundelegung der Kopfsegmente.

	Somite	Ventrale Aeste	Dorsale Aeste
1	M. rectus superior, inferior, internus und obliquus inferior	Oculomotorius	Ramus ophthalmicus profundus mit dem Ganglion ciliare VAN WIJHE's
2	M. obliquus superior	? Trochlearis *)	Trigeminus mit seinem Ganglion (nach Abzug des R. ophthalm. prof.)
3	M. rectus externus	Abducens	Facialis (Acustico-facialis) mit seinem Ganglion
4	Keine Muskeln	fehlt	Rudimentäres und sehr frühzeitig wieder vollständig abortirendes Ganglion
5	Keine Muskeln	fehlt	Glosso-pharyngeus mit seinem Ganglion
6	Embryonale Muskelfasern, die später wieder verschwinden	Nicht gefunden	Vorderer Teil des Vagus mit dem vorderen Teil des Vagusganglion
7	Vorderster Teil des großen Längsmuskels	Nur in sehr jungen Entwickelungsstadien vorhanden, abortirt wieder frühzeitig	Hinterer Teil des Vagus mit dem hinteren Teil des Vagusganglion
8	Vorderster oder Kopfteil des großen Längsmuskels	Bei jungen Embryonen gut ausgebildeter Ast, abortirt bei Embryonen zwischen 26—50 mm	Sehr rudimentäres Ganglion verschwindet bei Embryonen zwischen 26 bis 50 mm
9	Vorderster oder Kopfteil des großen Längsmuskels	Kräftiger Nervenstamm, bleibt fortbestehen, durchbohrt die knorpelige Schädelbasis und innervirt den Kopfteil des großen Längsmuskels	Rudimentäres Ganglion verschwindet bei Embryonen zwischen 26 bis 50 mm
10	Vorderster oder Kopfteil des großen Längsmuskels und vorderster Teil des M. sternohyoideus	Verhält sich dem ventralen Ast des neunten Somites vollkommen ähnlich	Ganglion bleibt fortbestehen, schnürt sich aber vom Nachhirn ab und legt sich dem ersten Spinalganglion an, mit dem es später vollständig zu verwachsen scheint.

heißt es nun: „Ich verlange von einem Urwirbel, gleichviel ob er dem Rumpfe oder dem Kopfe angehört, daß er ein Stück des dorsalen — und nur des dorsalen — Mesoderms bilde und daß er in derselben Weise, wie ich dies für die Urwirbel des Rumpfes nachgewiesen habe, in ein Myotom (Hautmuskelplatte) und ein Sklerotom sich sondere." Man braucht nicht einmal die Frage aufzuwerfen, warum ein Urwirbel

*) Die Entwickelung des N. trochlearis ist bei den Selachiern bis jetzt unbekannt. Der Nerv aber innervirt, wie man weiß, den aus dem zweiten Kopfsomit entstehenden Muscalus obliquus superior.

Digitized by Google

nicht ebenso gut in rudimentärem Zustande auftreten kann wie jedes andere Organ, denn der Kritiker schlägt sich mit seinen eigenen Waffen. Der vorderste, distale Somit von RABL, der, wie er selbst behauptet, identisch ist mit dem 5. Kopfsomite VAN WIJHE's, entwickelt gar keine Muskelfasern, er sondert sich nicht in ein Myotom und in ein Sclerotom, — dem, was RABL von einem Urwirbel verlangt, entspricht dies Segment nicht, und doch betrachtet RABL dasselbe als einen echten Urwirbel. Der 2. distale Urwirbel von RABL, welcher dem 6. Somit VAN WIJHE's identisch ist, entwickelt zwar Muskelfasern, aber dieselben verschwinden später wieder. Erst der 3. distale Urwirbel von RABL — der 7. Kopfsomit VAN WIJHE's (der 1. Occipitalsomit) — entspricht dem, was RABL von einem Urwirbel verlangt. Und zu der Auffassung, daß der 5. Somit VAN WIJHE's — der 1. distale Urwirbel RABL's — ein echter Urwirbel ist, eine Auffassung, welche in directem Widerspruche steht mit dem, was RABL selbst von einem Urwirbe verlangt, kommt er durch die irrthümliche Beobachtung, daß der Trigeminus und Facialis genetisch sich abweichend von den Nn. glosso-pharyngeus und vagus verhalten sollten, was thatsächlich nicht der Fall ist. Unrichtig ist die Angabe, daß die Urwirbel sich von vorn nach hinten entwickeln, unrichtig die Behauptung, daß der vorderste Urwirbel (der 1. distale von RABL, der 5. von VAN WIJHE) der älteste ist. Fig. 5 ist ein Längsschnitt durch einen Embryo mit 8 (darunter 7 freien) Somiten. An dem Mesoblast kann man 3

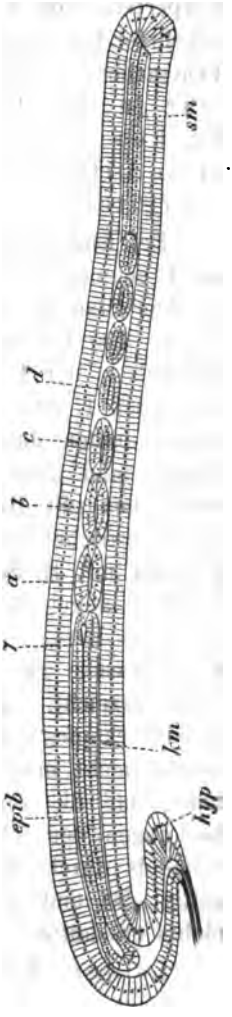


Fig. 5. Längsschnitt durch einen Embryo mit 8 Somiten. Vergr. 50.
epib Epiblast. *hyp* Hypoblast. *km* Kopfmesoblast. *sm* Schwanzmesoblast. 7 7. Somit VAN WIJHE's (1. cänogenetischer Somit. *a*, *b*, *c*, *d* s. die Beschreibung.

Partien unterscheiden, eine mittlere, welche segmentirt, und eine vordere und hintere, welche nicht segmentirt ist; erstgenannte kann man „Kopfmesoblast", letztere „Schwanzmesoblast" nennen. Schon in diesem Entwickelungsstadium ist es möglich, die Bedeutung der 4 vordersten

Digitized by Google

dieser 7 freien Somite, welche ich einfach *a*, *b*, *c*, *d* genannt habe, durch Vergleichung mit älteren Stadien festzustellen, sie bilden das 8. 9. 10. und 11. Segment VAN WIJHE's, der 7. Somit hat sich noch nicht vom Kopfmesoblast abgeschnürt. VAN WIJHE hat demnach vollständig Recht, wenn er sagt: „Die Somite entwickeln sich im vorderen Körperteile von hinten nach vorn und im hinteren Körperteil in umgekehrter Richtung." Und mit gleichem Rechte schließt er aus diesen Thatsachen: „daß das Mesoderm bei den Selachiern ungefähr in der Region, welche bei anderen Tieren dem Nacken entspricht, zuerst differenzirt wird, und daß diese Differenzirung sowohl vor- als hinterwärts fortschreitet."

Bei Embryonen mit 9—10 Somiten ist der Kopfmesoblast noch nicht segmentirt, die Metamerenbildung dieser Partie entsteht erst in dem Stadium von 10—12 Urwirbeln, genauer kann ich dies nicht sagen. Bei Embryonen mit 15 Somiten hat sich der 7. Somit VAN WIJHE's — der 1. Occipitalsomit — vollkommen abgeschnürt, er bildet dann den 1. oder vordersten „freien" Urwirbel. Die palingenetischen Somite bilden dann noch eine mehr oder weniger zusammenhängende Masse, sind aber durch Querfurchen schon sehr deutlich abgegrenzt, wenigstens gilt dies von dem 6., 3. und 2. Somit, während die Querfurche zwischen dem 5. und 4. Somit weniger tief einschneidet. Beim Embryo mit 16 Somiten ist auch schon der 1. palingenetische Somit deutlich angelegt, aber er hat sich noch nicht vom Urdarm abgeschnürt. Erst bei Embryonen mit 20 Somiten beginnt sich die 1. Kiementasche zu entwickeln, sie hat dann aber die Epidermis noch nicht erreicht. „Die Untersuchungen über die Entwickelung des Selachierkopfes", sagt RABL, „haben die Hoffnungen, die man auf sie setzte, nicht erfüllt." Ich komme zu einem anderen Resultate. Ich finde, daß die von GEGENBAUR auf vergleichend-anatomischen Untersuchungen der Selachier so scharfsinnig gegründete Wirbeltheorie des Schädels durch die Entwickelungsgeschichte dieser Tiere vollauf bestätigt ist und daß sie durch die Kritik des Herrn Prof. RABL in nichts erschüttert ist.

Leiden, April 1894.

Litteratur.

1) GEGENBAUR, C., Die Metamerie des Kopfes und die Wirbeltheorie des Kopfskeletes. Morphol. Jahrb., Bd. XIII, 1888, p. 1.

2) PLATT, Miss JULIA B., Contribution to the Morphology of the Verte-

Digitized by Google

brate Head, founded on the Study of Acanthias vulgaris. Journal of Morphology, Bd. V, 1891. — Further Contribution to the Morphology of the Vertebrate Head. Anat. Anz., 6 Jahrg., 1891.
3) Rabl, C., Theorie des Mesoderms. Morphol. Jahrb., Bd. XV, 1889.
4) Rabl, C., Ueber die Metamerie des Wirbeltierkopfes. Verhandl. der Anat. Gesellschaft auf der 6. Versamml. in Wien, 1892.
5) van Wijhe, J. W., Ueber die Mesodermsegmente und die Entwickelung der Nerven des Selachierkopfes. Verhandl. koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, D. XXII, 1893.
6) van Wijhe, J. W., Ueber die Kopfsegmente und die Phylogenie des Geruchsorganes der Wirbeltiere. Zool. Anz., Bd. IX, 1886.

Nachdruck verboten.

Ueber die Zahnentwickelung der Fische.

Von Privatdocent Dr. C. Röse.

(Aus dem Anatomischen Institute zu Freiburg i. Br.)

Mit 8 Abbildungen.

Meine ersten Untersuchungen über die Zahnentwickelung der Fische unternahm ich vor etwa 2 Jahren, konnte aber bisher nicht dazu kommen, die gefundenen Ergebnisse zu veröffentlichen. In einem meiner ersten Aufsätze[1]) wird angegeben, daß sich bei sämtlichen tiefer stehenden Wirbeltieren bis herauf zu den Urodelen die ersten Zahnanlagen in Gestalt von ausgeprägten, über das Niveau der Schleimhaut emporragenden Papillen bilden. Diese Angabe ist von Leche teilweise bestritten worden. Es soll nach den Untersuchungen Frl. Carlsson's bei den Knochenfischen kein freies Papillenstadium vorkommen.

Die Zähne der Knochenfische sind von so außerordentlich verschiedenartiger Gestalt und Bildung, daß man aus der Untersuchung weniger Arten nicht ohne weiteres allgemein bindende Urteile fällen kann. Es ist mir unbekannt, welche Gattungen von Knochenfischen Leche's Schülerin untersucht hat, und kann ich demnach die Richtigkeit von Leche's Angaben nicht bezweifeln. Immerhin aber liegt es im Bereiche der Möglichkeit, daß die ersten Zahnanlagen bei ihrer außerordentlichen Kleinheit übersehen wurden. Bei sämtlichen Knochenfischen, welche ich selbst bisher untersucht habe, ließ sich die Richtigkeit meiner Angabe mit Leichtigkeit bestätigen.

---

1) Röse, Ueber die Zahnentwickelung der Reptilien. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde, April 1892.

Digitized by Google

Unter dem freien Papillen- oder placoiden Stadium der Zahnentwickelung verstehe ich den Zustand, in welchem sich die Zahnanlagen im Bereiche der Kieferschleimhaut selbst entwickeln und über die tiefstgelegene Cylinderzellenschicht emporragen, in ähnlicher Weise wie die Anlagen der Placoidschuppen bei den Haifischen oder die Hautpapillen der Säugetiere. Ob die Spitzen der Zahnanlagen sogar kuppenförmig über die oberflächlichste Zellenlage des Epithels hervorragen (Crocodile) oder nicht, dieser Umstand ist ganz nebensächlich und wird bedingt durch das wechselseitige Verhältnis zwischen der Größe der Zahnanlagen und der Dicke des Epithels überhaupt.

Die placoide Art der Zahnentwickelung findet sich naturgemäß immer nur bei der Anlage der ersten thätigen Zahnreihe, ist jedoch vom stammesgeschichtlichen Standpunkte aus überaus wichtig. Sie zeigt uns die Herkunft der Kieferzähne aus verknöcherten Hautschuppen (Placoidschuppen), wie zuerst Hertwig[1]) so überzeugend nachgewiesen hat.

Schon die ersten Ersatzzähne der thätigen Kieferzähne können nicht mehr oberflächlich in der Schleimhaut gebildet werden, weil ihre Entwickelung durch die beständige Nahrungsaufnahme beträchtliche Störungen erleiden müßte. Es wachsen darum gewisse Teile des Kieferepithels in die Tiefe und bilden hier ungestört die Anlagen der Ersatzzähne aus. Bei diesem Vorgange müssen nun wiederum zwei verschiedene Entwickelungsarten unterschieden werden. Im ersten Falle behält die ganze Kieferschleimhaut nach wie vor die Fähigkeit, Zähne zu bilden und treibt für jede Zahnanlage einen gesonderten Epithelzapfen in die Tiefe, ähnlich wie bei der Anlage der Haare etc. Diese Art der Zahnentwickelung, welche früher irrtümlicherweise auch für die Säugetiere angenommen wurde, bezeichne ich als Zapfenstadium.

Im zweiten Falle wächst ein zusammenhängender Streifen des Epithels entlang der Kieferhöhe als Zahnleiste in die Tiefe und übernimmt allein die Verrichtung der Zahnbildung, während die übrige Kieferschleimhaut keine Zähne mehr zu bilden vermag. Dieses Zahnleistenstadium stellt den vom ursprünglichen Verhältnisse am meisten abweichenden Zustand dar und kommt bei den höchststehenden Wirbeltieren ausschließlich vor.

Von den drei angeführten Arten der Zahnentwickelung ist das

---

1) Hertwig, Ueber Bau und Entwickelung der Placoidschuppen und der Zähne der Selachier. Jenaische Zeitschrift, Bd. VIII, 1874.

Digitized by Google

placoide Stadium das stammesgeschichtlich älteste und einfachste, das Zahnleistenstadium das höchstentwickelte. Das Zapfenstadium steht in der Mitte. Zwischen allen drei Entwickelungsarten kommen bei gewissen Wirbeltiergattungen alle nur denkbaren Uebergangsformen vor[1]).

Während über die Zahnentwickelung der Haifische schon durch Hertwig helles Licht verbreitet wurde, fanden die Knorpel- und Knochenfische bisher sehr wenig Beachtung. Es soll darum an dieser Stelle nur die Zahnentwickelung der beiden letzten Fischordnungen gewürdigt werden. Meine eingehenden Untersuchungen über die Zahnentwickelung der Haifische werde ich an anderer Stelle im Zusammenhange veröffentlichen.

Aus der Sammlung von Herrn Prof. Wiedersheim standen mir zwei Embryonen von Lepidosteus osseus zur Verfügung. Der jüngere, etwa 12 mm lange besaß noch keine Knochenbildungen, beim älteren 15 mm langen Embryo waren die Kieferknochen soeben angelegt und die ältesten Zahnanlagen besaßen Zahnscherbchen (Abbildung 3).

Die erste Anlage der Kieferzähne erfolgt in ganz ähnlicher Weise, wie die Bildung der Placoidschuppen bei den Haifischen (Abbildung 1). Schon vor der Bildung der Zahnanlagen ist das Epithel der Kieferschleimhaut etwas verdickt und darunter haben sich bindegewebige Rundzellen angesammelt. An gewissen umschriebenen Stellen schreitet

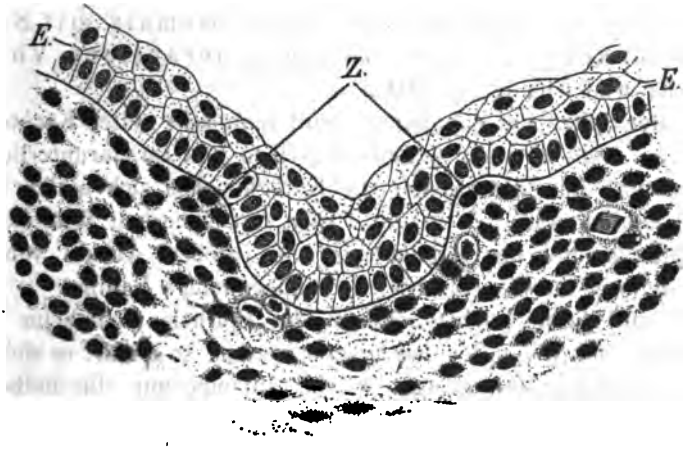


Abbildung 1. Jüngste Zahnanlagen aus dem Oberkiefer eines Embryo ¾ von Lepidosteus. *Z* Placoide Zahnanlagen. *E* Kieferepithel. Vergrößerung 400.

1) Röse, Ueber die Zahnentwickelung der Crocodile. Schwalbe's Morphologische Arbeiten, Bd. III, 1893.

Digitized by Google

die Epithelwucherung rascher fort und gleichzeitig werden im Mittelpunkte dieser linsenförmigen Epithelwucherungen die Papillen der placoiden Zahnanlagen umwachsen. Ganz ebenso wie bei der Bildung der Zahnleistenzähne [1]), so ist auch bei der Bildung der placoiden Zähne das Epithelgewebe das eigentliche formgebende Element. Durch den Reiz der Epithelwucherung vermehren sich auch die darunter gelegenen Bindegewebszellen sehr lebhaft und leisten dem andringenden Epithele besonders im Mittelpunkte der Wucherung siegreichen Widerstand. Hier muß die Epithelwucherung Halt machen und sie umwächst das Hindernis von allen Seiten in ähnlicher Weise, wie das flüssige Metall den mittleren Zapfen der Glockengußform oder wie der Kuchenteig den Zapfen der Lochkuchenform umfließt.

Die Lebensthätigkeit der Rundzellen ist so weit verstärkt, daß der umwachsene Bindegewebszapfen seine Selbständigkeit wahrt und sie gegen das ringsum immer weiter vordringende Epithelgewebe siegreich verteidigt. Mit der Bildung des Zahnbeines baut sich die bindegewebige Zahnpapille gewissermaßen ringsum eine Schutzmauer. Allein auch diese ist nicht unüberwindlich, denn wir wissen, daß die äußeren Lagen des Zahnbeines häufig genug von den epithelialen Schmelzzellen wieder aufgesaugt werden.

Ein selbstthätiges (actives) Wachstum der bindegewebigen Zahnpapille in das gewucherte Epithelgewebe hinein konnte ich bisher niemals mit Sicherheit beobachten und halte einen derartigen Vorgang für sehr unwahrscheinlich.

In der Spitze der Zahnpapille trifft man sehr selten Kernteilungsfiguren an, wohl aber am Grunde derselben und im darunterliegenden Bindegewebe, aus dem später die Kieferknochen sich bilden. Durch genaue Zählung ließ sich in drei Fällen mit Sicherheit feststellen, daß der Epithelmantel der Zahnanlagen eine größere Anzahl von Kernteilungsfiguren aufwies, als wie die bindegewebige Papille.

Da die oberflächlichsten Lagen des Epithels auch beim Embryo verbraucht und von unten her ersetzt werden, so erklärt es sich leicht, daß eine placoide Zahnanlage, welche anfangs nur die halbe Dicke der Schleimhaut einnahm, allmählich an die Oberfläche rücken und sogar hügelartig hervorragen kann, ohne daß die Bindegewebszellen in der Papillenspitze sich irgendwie vermehrt haben.

---

1) Röse, Ueber die Entwickelung der Zähne des Menschen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 38.

Digitized by Google

Aus Abbildung 1 ersieht man, daß die epitheliale Hülle der Zahnanlagen unmittelbar vom Kieferepithel gebildet wird, und daß die Cylinderzellen der Epithelscheide nicht höher sind, als wie die übrigen Zellen der untersten Epithelschicht. Bei weiterem Wachstume der Zahnanlagen wachsen jene Cylinderzellen der Epithelscheide in die Länge und sind besonders in der Spitze sehr hoch.

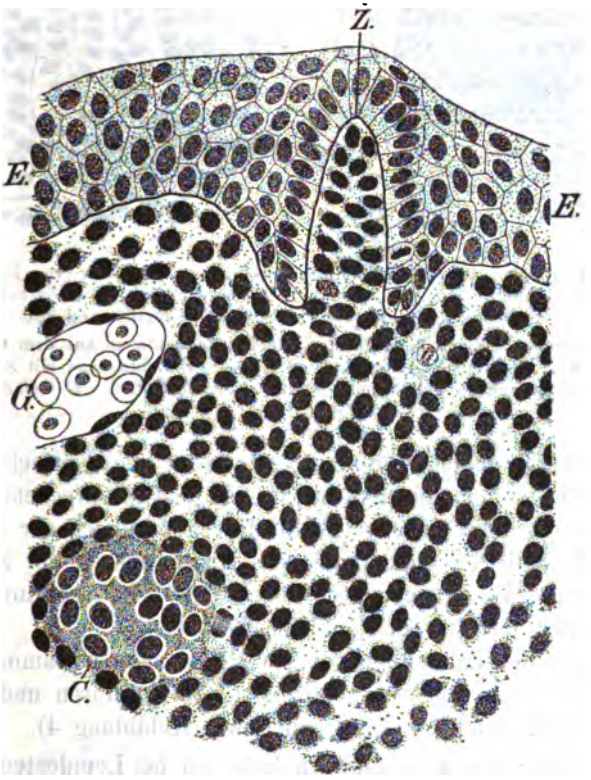


Abbildung 2. Aeltere Zahnanlage aus dem Oberkiefer von Lepidosteus osseus (Embryo von 15 mm Länge). *Z* Zahnanlage. *E* Kieferepithel. *O* Knorpel. *G* Gefäß. Vergrößerung 400.

Ganz ebenso wie bei den Zahnleistenzähnen, so erfolgt auch bei den placoiden Zahnanlagen das ganze Wachstum des Zahnes am Grunde der Papille, während die Spitze räumlich gedacht ungefähr an demselben Orte stehen bleibt. Sobald nun die Größe der Zahnlage die Dicke des Kieferepithels überschreitet, wächst die Epithelscheide in Gestalt einer ringförmigen Falte ins Kieferbindegewebe hinein, und zwar so lange, bis das Größenwachstum des Zahnes

Digitized by Google

Fig. 3.

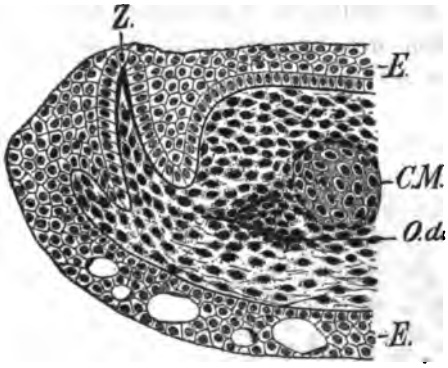


Fig. 4.

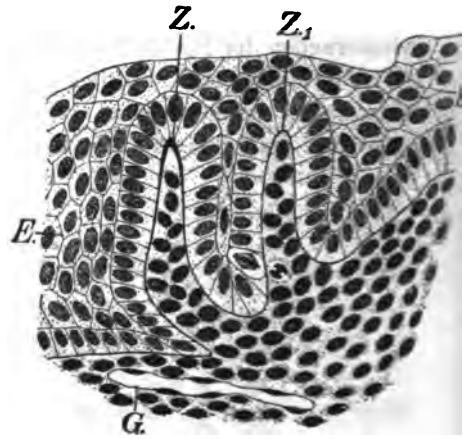


Abbildung 3. Aeltere Zahnanlage aus dem Unterkiefer von Lepidosteus osseus mit beginnender Zahnbeinbildung. *Z* Zahnanlage mit Zahnscherbchen. *E* Kieferepithel. *OM* Meckel'scher Knorpel. *Od* Os dentale. Vergrößerung 200.

Abbildung 4. Zwei benachbarte placoide Zahnanlagen aus dem Oberkiefer von Lepidosteus. Sagittalschnitt durch den Kiefer. *Z* Zahnanlage mit Zahnscherbchen. Z_1 Jüngere Zahnanlage ohne Zahnscherbchen. *E* Kieferepithel. *G* Gefäß. Vergr. 400.

zum Abschlusse gelangt. Sodann schwindet die Epithelscheide und der gebildete Zahnbeinkegel verwächst mit dem entsprechenden Cementsockel oder mit dem Kieferknochen. Durch Vergleich der Abbildungen 1, 2 und 3 läßt sich das allmähliche Hinabwachsen der Zahnanlagen ins Kieferbindegewebe sehr leicht übersehen. In Abbildung 3 besitzt die Zahnanlage bereits ein Zahnbeinscherbchen.

Die placoiden Zahnanlagen liegen oft so nahe beisammen, daß die Cylinderzellen ihrer Epithelscheiden sich fast berühren und nur durch wenige platte Epithelzellen getrennt sind (Abbildung 4).

Die Anlage von Ersatzzähnen habe ich bei Lepidosteus nicht beobachtet, glaube jedoch, daß sie sich ähnlich wie bei Knochenfischen nach Art des Zapfenstadiums entwickeln.

Nach brieflichen Mitteilungen des Herrn Professor v. Kupffer in München entwickeln sich beim Stör (Acipenser sturio) die ersten Zahnanlagen genau ebenso wie bei Lepidosteus nach dem placoiden Typus.

Von Knochenfischen habe ich bisher nur vier Arten aus der Gattung der Salmoniden untersucht, nämlich Salmo salar L (Lachs), Salmo fario (Forelle), Thymallus vulgaris Nilss. (Aesche) und Coregonus Hartmanni Bl. (Blaufelchen, Renke). Die Embryonen werden am besten in Pikrinsublimat fixirt, mit Alaunkarmin durchgefärbt und mit Bleu de Lyon nachgefärbt.

Digitized by Google

Zum Studium der Zahnentwickelung sind möglichst dünne, fehlerfreie Schnittserien von 5 bis höchstens 10 Micra Dicke durchaus erforderlich.

Hinsichtlich ihrer Zahnentwickelung stimmen die vier untersuchten Salmoniden völlig überein. Die Zahnanlagen der ersten Reihe sind sämtlich placoider Natur, das heißt sie entstehen im Bereiche der Kieferschleimhaut. Abbildung 5 zeigt die erste und bis dahin einzige Zahnanlage aus dem Oberkiefer eines 8 Wochen alten, etwa 1 cm langen Embryo von Thymallus vulgaris.

Coregonus Hartmanni besitzt im erwachsenen Zustande nur am Zwischenkiefer und an einer Knochenplatte der Zunge feine Zähnchen. Embryonen, die noch nicht aus dem Ei geschlüpft sind, enthalten dagegen auch am Gaumendache und im Unterkiefer Zahnanlagen, von denen einzelne bereits verkalkte Zahnscherbchen besitzen. Knochenanlagen sind um diese Zeit noch nicht vorhanden.

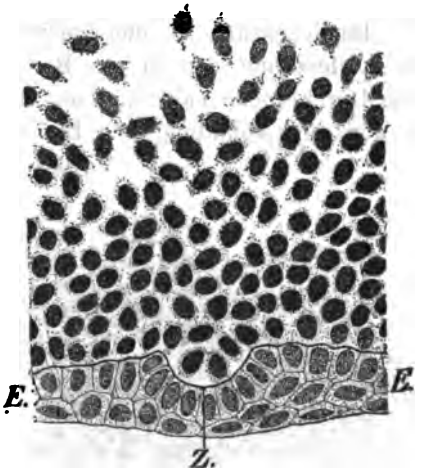


Abbildung 5. Thymallus vulgaris. 8 Wochen alter Embryo von etwa 1 cm Länge. Querschnitt durch den Oberkiefer. *Z* Placoide Zahnanlage. *E* Kiefer-epithel. Vergrößerung 400.

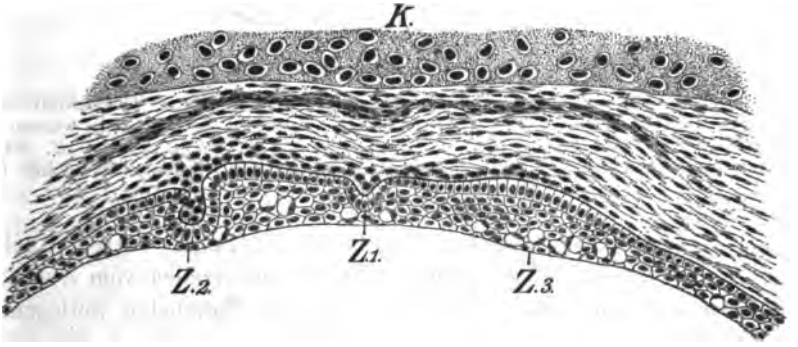


Abbildung 6. Salmo salar. Embryo von 2,1 cm Länge. Querschnitt durch das Gaumendach des Oberkiefers. Z_1 Z_2 Placoide Zahnanlagen. Z_3 Verdicktes Epithel dicht neben einer Zahnanlage. *K* Knorpel. Vergrößerung 200.

Digitized by Google

Von Salmo salar habe ich nur ältere Embryonen von etwa 2 cm Länge untersucht. Auch hier befinden sich die jüngeren Zahnanlagen des Gaumendaches noch im placoiden Stadium.

In Abbildung 6 sind drei Zahnanlagen auf demselben Schnitte getroffen. Z_1 ist eine winzig kleine Zahnanlage in frühester Entwickelung, Z_2 eine größere, welche im Schiefschnitte getroffen wurde. Bei Z_3 ist das verdickte Epithel unmittelbar neben einer Zahnanlage durchschnitten. Die Gaumenknochen sind noch nicht angelegt, doch ist die Stelle ihrer späteren Entwickelung bereits durch stärker gefärbte Züge fibrillären Bindegewebes angedeutet.

Im Gegensatze zu den kleinen Zahnanlagen am Gaumendache sind die Kieferzähne der ersten Reihe teilweise schon völlig entwickelt, dem Durchbruche nahe und mit den Knochenbälkchen des Unterkiefers verwachsen (Abbildung 7). Die Spitze der Zähne ist mit einer sehr

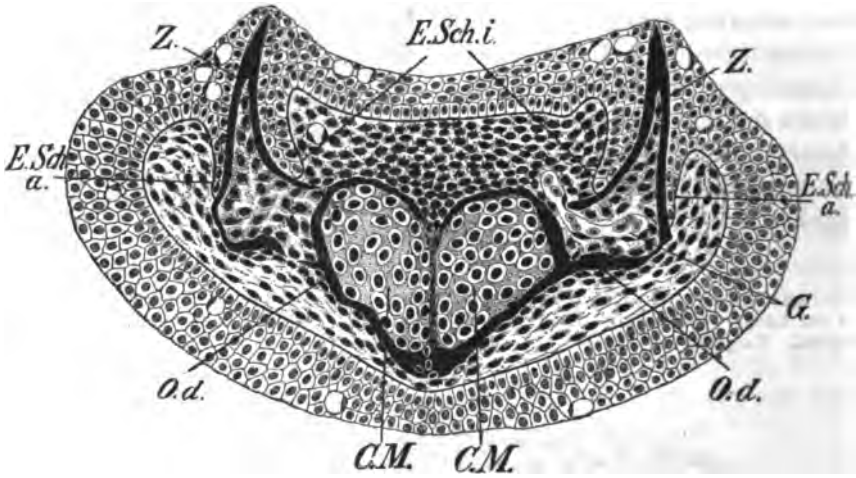


Abbildung 7. Salmo salar. Embryo von 2,1 cm Länge. Querschnitt durch die Spitze des Unterkiefers. *Z* Völlig entwickelte vorderste Zahnanlagen, welche mit dem Dentale des Unterkiefers *O. d.* verwachsen sind. *E. Sch. i.* innerer, *E. Sch. a.* äußerer Mantel der Epithelscheide. *C. M.* Meckel'scher Knorpel. *G* Blutgefäß. Vergr. 200.

dünnen Schmelzkappe bedeckt. Das Zahnmark (Pulpa) besteht ähnlich wie bei den Amphibien aus wenigen Bindegewebszellen vom Aussehen der Knochenbildner (Osteoblasten). Die dem Zahnbeine anliegenden Zahnmarkzellen, die Zahnbeinbildner (Odontoblasten) senden zarte Protoplasmafortsätze ins Zahnbein hinein, welche auf der Abbildung nicht dargestellt wurden.

Soweit das Zahnbein reicht, wird dessen äußere Fläche ringsum

Digitized by Google

von den Zellen der Epithelscheide bedeckt. Weiter nach abwärts folgen die dünnen Knochenbälkchen des Cementsockels, welche ihrerseits ohne sichtbare Unterbrechung in den Kieferknochen übergehen.

Schon die ersten Ersatzzähne bilden sich bei Salmo salar nicht mehr nach der placoiden Grundform aus. Sie entstehen ebenfalls unmittelbar aus dem Kieferepithele und zwar meistens ohne nähere Beziehung zur Epithelscheide ihres Vorgängers, allein die Zahnanlagen liegen nicht mehr oberflächlich.

Ein rundlicher Epithelzapfen ähnlich einer Haaranlage dringt in die Tiefe und umwächst erst dort die bindegewebige Papille. Wir haben also hier den oben erwähnten Entwickelungsvorgang nach Art des Zapfenstadiums. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Ersatzzähne der meisten Knochenfische nach dieser Grundregel angelegt werden. Doch halte ich es für sehr wohl möglich, daß die großen Kieferzähne einiger Arten, wie z. B. von Sargus, an einer ausgeprägten Zahnleiste sich bilden.

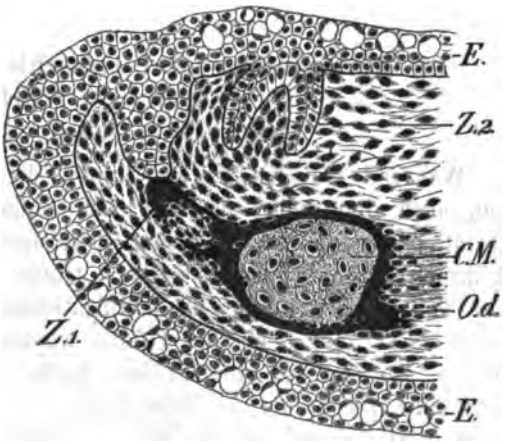


Abbildung 8. Salmo salar. Embryo von 2,1 cm Länge. Querschnitt durch den Unterkiefer. Z_1 Zahnanlage der ersten Reihe samt ihrer Epithelscheide peripher getroffen. Z_2 Anlage des ersten Ersatzzahnes. *E* Kieferepithel. *C. M* Meckel'scher Knorpel. *O. d.* Os dentale des Unterkiefers. Vergrößerung 200.

Ganz ebenso wie bei Lepidosteus, so sinken auch bei den Salmoniden die ersten placoiden Zahnanlagen bei weiterem Wachstume mehr und mehr ins Bindegewebe ein und es entstehen somit alle nur denkbaren Uebergangsformen zwischen dem placoiden und dem Zapfenstadium.

Vor kurzem hat Klaatsch [1]) zu beweisen versucht, daß die Knochenbildner und Zahnbeinbildner, welche beide er mit dem gemeinsamen Namen Skleroblasten belegt, nicht aus dem Mesoderme, sondern unmittelbar aus dem äußeren Epithele entstünden. Diese

1) H. Klaatsch, Ueber die Herkunft der Skleroblasten. Morphol. Jahrbuch, Bd. XXI, 1894.

Digitized by Google

Hypothese von KLAATSCH war für mich sehr bestrickend, um so mehr, da ich selbst schon ähnliche Gedanken gehegt hatte. Allein eine erneute Untersuchung an besser erhaltenen, gut gefärbten und sehr dünnen Schnittserien verschiedener Fischembryonen belehrte mich, daß Beobachtungsfehler vorlagen. Wenn man Schiefschnitte durch Zahnanlagen untersucht und dabei die Accommodation des Auges nicht gänzlich unterdrücken kann, dann sieht man thatsächlich die von KLAATSCH gezeichneten Bilder. Bei gut erhaltenen Schnitten, die genau senkrecht durch die Zahnanlagen geführt sind, läßt sich dagegen Epithel und Bindegewebe stets mit Sicherheit abgrenzen.

Nachdruck verboten.

Die Regeneration der Uterinschleimhaut der Hündin nach dem Wurf.

Von Prof. H. STRAHL, Marburg.

Während bei den Nagern, soweit dieselben bis jetzt untersucht sind, nach dem Wurf die Uterinschleimhaut so wenig verändert erscheint, daß sie innerhalb einiger Tage eine vollkommene Umwandlung zu ihrem gewöhnlichen Bau erfährt, treten bei Raubtieren post partum zum Teil sehr weitgehende Modificationen der Schleimhaut auf; es dauert dann lange, bis der Uterus wieder zur Ruhe kommt, bei der Hündin, von der ich eine größere Reihe von Tieren genauer untersucht habe, länger als ein Vierteljahr.

Sowohl Epithel als Bindegewebe zeigen während dieser Zeit bemerkenswerte Veränderungen.

Die Placentarstelle der Hündin ist gleich nach dem Wurf von der anliegenden Schleimhautoberfläche leicht zu unterscheiden; sie setzt sich als mehr oder minder breites, zeitweilig graugrünes, ringförmiges Band von der sonst gelbweißlich gefärbten Innenfläche deutlich ab.

Die Ablösung der Placenta geht zwar innerhalb von Epithel-ausgekleideten Uterindrüsen vor sich, so dass direct post partum auch die Placentarstelle einen Epithelüberzug trägt; doch wird dies Epithel nach Entfernung der Placenta zum größeren Teil abgestoßen. Es liegt dann das Bindegewebe der Schleimhaut an der Placentarstelle frei zu Tage, während der übrige Teil der Uterinschleimhaut sein Epithel bewahrt.

Das Bindegewebe an der Placentarstelle — und nur an dieser, unmittelbar neben derselben ist es kaum geändert — macht nun eine tiefgreifende Umwandlung durch. Ein Teil der Bindegewebszellen der über der Musculatur belegenen Schichten wird mobil, wandert gegen die Oberfläche und bildet sich in ein dickes Lager großer Zellen um,

Digitized by Google

die mit den Deciduazellen des Menschen eine gewisse Aehnlichkeit besitzen und weiterhin ihrer Form halber als „epithelioide Zellen“ bezeichnet werden sollen.

Diese epithelioiden Zellen helfen ein provisorisches Schleimhautpolster schaffen, über dem sich zunächst das Epithel regenerirt. Sie werden nach einigen Wochen ihres Bestehens verdrängt durch eine zweite Form von Bindegewebszellen — Fibroblasten — welche ebenfalls mobil gewordene und gewucherte Abkömmlinge der tieferen Bindegewebslage darstellen. Diese erst liefern dann die bleibende Bindegewebsschicht der neuen Uterinschleimhaut, indem sie sich in Gruppen ansammeln und nach und nach die epithelioiden Zellen ersetzen.

Zu diesen gesellt sich dann eine dritte Art von Zellen, Leukocyten, welche einen Teil des bei und nach dem Wurf extravasirten Blutes aufnehmen und zu Pigmentkörnchen verarbeiten. Sie kommen zuerst, wie es scheint, auf größere Strecken innerhalb der Uterinschleimhaut verbreitet vor, sammeln sich dann aber in ungeheuren Massen an den Placentarstellen und verleihen diesen den eigentümlich braunen oder grauen Farbenton, der für dieselben charakteristisch und seit langem bekannt ist.

Auch in der Epithellage der Uterinschleimhaut gehen in der gleichen Zeit bemerkenswerte Veränderungen vor sich.

Schon während der zweiten Hälfte der Tragzeit beginnt in den Epithelien des Uterus sowohl an der Innenfläche der Eikammer als innerhalb der unter der Placenta belegenen spongiösen Drüsenräume eine ganz enorme Fettproduction. Das von den Epithelien gelieferte Fett wird in den spongiösen Drüsenräumen als Secret ausgestoßen und von den Zotten der Placenta direct aufgenommen; bei den Epithelien an der Innenfläche der Eikammer geschieht dies nur an einzelnen Stellen der gegenüberliegenden Chorionfläche durch besondere Resorptionseinrichtungen, die durch Veränderung der Chorionepithelien geschaffen werden und die ich an anderer Stelle genauer beschreiben will.

Jedenfalls besitzt die Innenwand des Uterus nach Ausstoßung des Eisackes und der Placenta einen vollkommenen Ueberzug von Uterusepithel, der infolge seines Fettgehaltes fast milchweiß aussehen kann. Von diesem Ueberzug wird, wie oben erwähnt, derjenige Teil, der über der Placentarstelle als Rest des Epithels der spongiösen Drüsenräume liegt, sehr bald nach der Geburt zumeist abgestoßen, während das Epithel in den anliegenden Abschnitten der Innenfläche des Uterus durchaus erhalten bleibt. Die Neubildung des Epithels auf der Placentarstelle geht dann so vor sich, daß von den Rändern aus sich langsam die seitlich anliegenden Epithelien herüber schieben, indem sie dabei mannigfache Variationen in der Form erfahren, auch zeitweilig hierbei ihren Fettgehalt etwas ändern. Es ist aber auch wahr-

Digitized by Google

scheinlich, daß sich die in der Tiefe der Placentarstelle erhaltenen Uterindrüsen mit ihren Ausführungsgängen an der Neubildung der Epithellage beteiligen. Etwa 4 Wochen nach dem Wurf pflegt die Placentarstelle wieder einen zusammenhängenden, wenn auch noch eigenartigen Epithelüberzug zu besitzen.

Die allgemeine Epithelbekleidung des Uterus behält aber noch auf Wochen den ihr durch den Fettgehalt der Zellen gegebenen eigentümlichen Charakter. Erst etwa um die 12.—14. Woche nach dem Wurf beginnt derselbe zu schwinden. Dies geschieht auf drei verschiedenen Wegen: einmal entleert ein Teil der Zellen sein Fett in die Uterushöhle; ein anderer Teil der Zellen wird in Gestalt von Epithelknospen in toto gegen das Lumen vorgeschoben und ausgestoßen und endlich kommt auch eine Ausscheidung von Fetttropfen an der Basis der Epithelzellen in das Bindegewebe der Schleimhaut vor und wird dies Fett ähnlich wie die extravasirten Blutkörperchen von Wanderzellen aufgenommen.

Um die 17.—19. Woche nach dem Wurf ist das Epithel wieder vollkommen fettfrei und dann setzen mit der Neubildung der Bischoffschen Krypten bereits die Erscheinungen der neuen Brunst ein, und kann die Schleimhaut jetzt als vollkommen regenerirt betrachtet werden.

Merkwürdig wenig sind bei allen diesen Vorgängen die tiefen Teile der Uterindrüsen beteiligt. Neben den Placentarstellen zeigen dieselben während der Tragzeit und nach dem Wurf kaum Veränderungen, wenn man von geringfügiger Fettsecretion absieht. An der Placentarstelle sind sie während der Tragzeit und nach dem Wurf vollkommen erhalten; sie sind etwas erweitert, können post partum in ihrem Lumen mit Blutkörpern angefüllt sein, kehren aber bald zu ihren normalen Volumsverhältnissen und Aussehen zurück.

Genaueres über die eben beschriebenen Vorgänge hoffe ich demnächst anderweit mitteilen zu können.

Marburg, 31. Mai 1894.

Personalia.

Cincinnati. Dr. J. Playfair M. Murrich has resigned his position in the University of Cincinnati to accept the Professorship of Anatomy in the University of Michigan, Ann Arbor, Mich., U. S. A.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. — 27. Juli 1894. — **No. 22.**

Inhalt: **Aufsätze.** G. Thilenius, Die „überzähligen" Carpuselemente menschlicher Embryonen. Mit 3 Abbild. S. 665—671. — Pasquale Sfameni, Recherches comparatives sur les organes nerveux terminaux de Ruffini. S. 671—676. — Lorenzo Camerano, Ricerche anatomo-fisiologiche intorno ai Salamandridi normalmente apneumoni. S. 676—678. — Alfred Fischer, Zur Kritik der Fixirungsmethoden und der Granula. S. 678—680. — R. Zander, Ueber die Impressio trigemini der Felsenbeinpyramide des menschlichen Schädels. Mit 2 Abbild. S. 681—686. — Gustav Preiswerk, Vorläufige Mitteilung über die Untersuchungen des Zahnschmelzes der Säugetiere. Mit 1 Tafel. S. 687—690. — F. K. Studnička, Eine Antwort auf die Bemerkungen R. Burckhardt's zu meiner vorläufigen Mitteilung über das Vorderhirn der Cranioten. S. 691—693. — Francis B. Sumner, Hermaphroditism in Rana virescens. With 1 Fig. S. 694—695. — New York Academy of Sciences, Biological Section. S. 696.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die „überzähligen" Carpuselemente menschlicher Embryonen.

Vorläufige Mitteilung von Dr. G. Thilenius.

Mit drei Abbildungen.

In der Handwurzel der höheren Wirbeltiere ist im Laufe der Zeit eine Anzahl von bald knorpeligen, bald knöchernen Elementen gefunden worden, welche sich den bestehenden theoretischen Anschauungen über das Handskelet nur schwer oder gar nicht einfügen ließen. Sie wurden als Anomalien beschrieben, und besonders W. Gruber hat eine ganze Reihe von Beobachtungen dieser Art bei erwachsenen Menschen veröffentlicht; er nannte jene Elemente „Ossificationen an ungewöhnlichen Orten". Auch das Centrale carpi gehört — wenigstens in der Hand des erwachsenen Menschen — in diese Kategorie, fand

Digitized by Google

jedoch schnell die richtige Deutung auf Grund vergleichend-anatomischer Befunde. Endlich wurde es auch durch die embryologischen Untersuchungen von Henke und Reyher, Rosenberg und besonders Leboucq als echter Bestandteil der Handwurzel bestätigt. Von den Resultaten dieser Untersuchungen sind zwei von besonderer Wichtigkeit: 1) daß ein in der Tierreihe bei Erwachsenen isolirt vorhandenes Element als solches beim erwachsenen Menschen nur ausnahmsweise vorkommt, dafür aber regelmäßig beim menschlichen Embryo; 2) daß dieses Element in den ersten Fötalmonaten mit einem anerkannten Carpale verschmilzt, oft ohne eine Spur seiner früheren Selbständigkeit zu hinterlassen. Wenige Jahre später wurde ein anderes Element auf Grund embryologischer Befunde für ein echtes Carpale erklärt: Leboucq wies für den Process. styloid. metacarp. III nach, daß derselbe nicht nur als isolirter Knochen in der Hand des Erwachsenen vorkommen kann, sondern auch beim Embryo knorpelig angelegt ist. Er fand dieses hyalin-knorpelige Styloid isolirt, in verschiedener Ausdehnung mit dem Metacarpale oder Capitatum verschmolzen, endlich als Fortsatz des ersteren ohne jede Spur früherer Selbständigkeit. Leboucq kommt zu dem Schlusse, daß das Styloid weder eine abgegliederte Epiphyse, noch ein normales Skeletelement darstellt; es steht vielmehr auf einer Stufe mit dem Centrale, ist jedoch älter als dieses, da das Centrale regelmäßig, das Styloid nur ausnahmsweise als selbständiges Element der embryonalen Hand auftritt.

Außer dem Centrale und dem Styloid sind indessen in der Handwurzel des erwachsenen Menschen noch andere knöcherne Elemente aufgefunden worden, die teilweise schon aus der Säugetierhand bekannt waren. Die Mehrzahl derselben wurde von W. Gruber beschrieben; Pfitzner konnte bei seinen systematischen Untersuchungen alle bisher beobachteten bestätigen und drei neu aufführen. Jedes von diesen Elementen hat stets eine ganz bestimmte Lage zu seinen Nachbarn, besitzt eine typische Form, die auch dann noch erkennbar ist, wenn das Stück augenscheinlich rudimentär ist; endlich bestehen alle aus echtem Knochengewebe und tragen auf den eventuellen Gelenkflächen den typischen Knorpelüberzug. Die Deutung, welche diese Elemente erfahren, war eine zweifache. Auf der einen Seite erklärte man sie für Absprengungen der „echten" Carpalien oder für pathologische resp. mechanische Producte der Sehnen und Bänder der Hand, obgleich ihre typische Form und Lage nicht immer mit diesen Auffassungen in Einklang zu bringen sind. Andererseits wurden die Knochenstücke als überzählige Carpalien bezeichnet und damit als Bestandteile der Handwurzel anerkannt, wenn auch als abnorme.

Digitized by Google

Welche Deutung die richtige oder, falls beide berechtigt sind, welche von beiden für ein bestimmtes Element anzunehmen sei, konnte nur die Untersuchung embryonaler Hände erweisen. Ich gebe daher zunächst im Folgenden eine kurze Aufzählung derjenigen Elemente, welche ich in den bisher durchgesehenen 113 Händen menschlicher Embryonen aus dem 2. Monat bis Anfang des 4. Monats gefunden habe. Bezüglich der Nomenclatur und der genauen Angabe der Lage verweise ich auf die Zeichnung und Erläuterung PFITZNER's (Verhandlungen der 7. Jahresversammlung d. Anatom. Ges. in Göttingen, p. 188—189).

I. Dorsum manus:

1) Naviculare bipartitum (radiale und ulnare), zwei annähernd gleich große, in dorso-volarer Richtung getrennte Elemente. In den beobachteten 4 Fällen war das Centrale außerdem noch vorhanden.

2) Triquetrum bipartitum (radiale und ulnare), wie Navic. bipart. „geteilt". 2 Beobachtungen.

3) Centrale in allen Händen nachweisbar.

4) Epilunatum, zwischen Capitatum und Lunatum gelegen, 4 Fälle.

5) Epipyramis, Lage zwischen Hamatum, Triquetrum und Lunatum, 4 Fälle.

6) Trapezoides secundarium, Lage zwischen Trapezium, Trapezoid und Metacarpale II, 2 Beobachtungen.

7) Parastyloid, zwischen Trapezoid, Metacarpale II und dem Process. styloid. metacarp. III (Styloid) gelegen, jedoch volar von letzterem. 33 Fälle.

8) Styloid (Proc. styloid. metacarp. III), fand sich in 40 Händen isolirt oder mit deutlichen Spuren der Verschmelzung, in den übrigen als Fortsatz von der beim Erwachsenen bekannten Form.

9) Metastyloid, proximal und etwas volar vom Styloid zwischen diesem, dem Capitatum und dem Trapezoid gelegen, 9 Fälle.

10) Capitatum secundarium (entsprechend dem radial gelegenen Styloid) ulnarwärts vom Capitatum, zwischen diesem, dem Hamatum und den beiden Metacarpalien III, IV in 17 Händen nachweisbar.

II. Vola manus:

11) Hypolunatum, zwischen Lunatum, Naviculare, Capitatum liegend, 16 Fälle.

12) Os hamuli proprium (Hamulus ossis hamati) fand sich in 7 Händen als ursprünglich isolirt angelegtes Element.

13) Praetrapezium, vor dem Trapezium gelegen, 4 Fälle.

Es fehlen demnach noch das Triquetrum secundarium (PFITZNER), das Radiale externum (bei Raubtieren, Nagern u. a. embryonal

Digitized by Google

vorhanden), Os Gruberi, Os Vesalianum, Pisiforme secundarium. Ersteres beabsichtige ich an anderer Stelle ausführlich zu beschreiben, die anderen sind beim Erwachsenen so selten beobachtet oder auch so klein, daß ich ihr Fehlen unter meinen bisherigen Befunden dem Zufall zuzuschreiben geneigt bin. Da sie überdies beim Erwachsenen die gleichen Charaktere zeigen wie die oben aufgeführten, Elemente, so glaube ich annehmen zu können, daß auch sie beim Embryo vorhanden sind.

Alle gnannten Elemente bestehen ausnahmslos aus hyalinem Knorpel und unterscheiden sich histologisch in keiner Weise von den 8 „normalen" Carpalien. Außerdem waren alle schon im zweiten oder dritten Monat nachweisbar, d. h. zu einer Zeit, in welcher die Gelenke noch nicht vorhanden oder erst in der Bildung begriffen waren. Die Form der Elemente beim Embryo entsprach, so weit dies möglich ist, vollkommen der für den Erwachsenen angegebenen, ebenso die Lage zu den unmittelbar anstoßenden Carpalien. Bezüglich der Größe zeigten sich, wenn auch unerhebliche, Verschiedenheiten, die durch das Alter der einzelnen Embryonen allein nicht erklärbar waren; auch dies entspricht dem Verhalten bei erwachsenen Individuen. Eine weitere Analogie boten die embryonalen Elemente in ihrem Verhalten zu den übrigen Carpalien. Es sind im Wesentlichen drei Formen, unter welchen sie zu den letzteren in Beziehung treten. (Ich habe zu deren Darstellung das bereits von Leboucq beschriebene Styloid gewählt, da hier die Verhältnisse am einfachsten liegen):

1) Zunächst kann das fragliche Elemente völlig isolirt angelegt sein. Das Knorpelstückchen ist dann je nach dem Alter des Embryos von Perichondrium oder von undifferenzirtem Gewebe allseitig begrenzt und steht außer directem Zusammenhang mit benachbarten Knorpelanlagen (cf. Fig. 1, *S*).

2) Andere Präparate zeigen die Elemente in einer mehr oder weniger weit gehenden Verschmelzung. Es ist dies derselbe Vorgang, der bereits für das Centrale carpi nachgewiesen ist. In diesem Falle fehlt das Perichondrium resp. das embryonale Gewebe an der Berührungsstelle der beiden verschmelzenden Elemente, und das Knorpelgewebe derselben geht in größerer oder geringerer Ausdehnung in einander über (cf. Fig. 2, *S*). Diese Verschmelzung findet anscheinend nur zwischen den in Rede stehenden Elementen einerseits und den Carpalien oder Metacarpalien andererseits statt; wenigstens gelang es mir bisher nicht, eine Verschmelzung der ersteren unter einander aufzufinden.

Digitized by Google

3) Endlich zeigen einzelne Carpalien oder Metacarpalien abnorme Fortsätze, die in ihrer Lage und Form einem der fraglichen Elemente entsprechen. Sie sind daher durch eine früher eingetretene vollständige

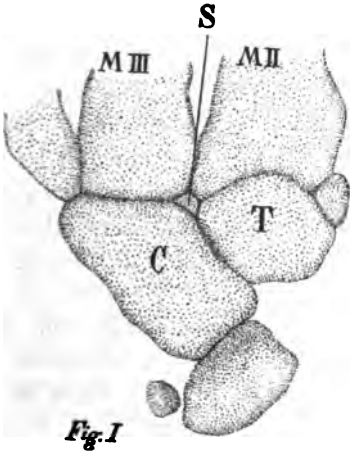


Fig. I

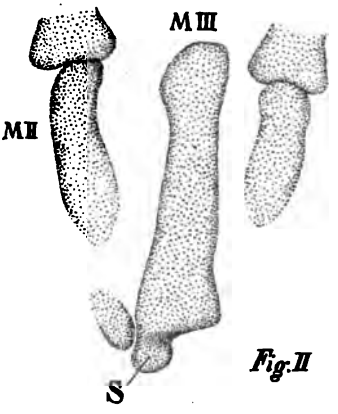


Fig. II

Bezeichnungen: *M* Metacarpale, *C* Capitatum, *T* Trapezoides, *H* Hamatum, *S* Styloid.

Fig. 1. Styloid als isolirtes Knorpelelement zwischen Metacarpale III, Capitatum und Trapezoides gelegen. Embryo aus dem Beginne des dritten Monats. 5. Schnitt aus einer Flachschnittserie (30 μ).

Fig. 2. Styloid mit der Basis des Metacarpale III verschmelzend. Embryo aus der Mitte des zweiten Monats. 11. Schnitt einer Flachschnittserie (25 μ).

Fig. 3. Styloid als Processus styloides metacarpal. III. Verschmelzung vollendet. Embryo aus der Mitte des dritten Monats. 4. Schnitt aus einer Flachschnittserie (35 μ).

Die Figuren sind nach Präparaten gezeichnet, welche ich unter anderen gelegentlich der Anatomenversammlung in Straßburg demonstrirte.

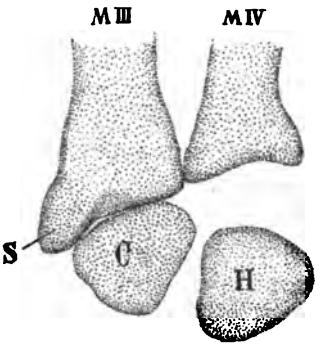


Fig. III

Verschmelzung des letzteren mit einem Carpale (eventuell Metacarpale) zu erklären (cf. Fig. 3, *S*).

Bezüglich der Verschmelzung ist indessen noch ein Umstand zu erwähnen: Sie findet nicht ausschließlich zwischen denselben Elementen statt. Schon das regelmäßig vorhandene Centrale verschmilzt nicht immer mit dem Naviculare, wie Leboucq beobachtet hat. Aehnliches gilt für das Styloid, wie gleichfalls Leboucq sah, und dasselbe ist bei

Digitized by Google

allen anderen oben genannten Elementen der Fall, mit Ausnahme des Os hamuli, welches seiner Lage nach sich allein dem Hamatum anschließen kann.

Es verschmilzt also z. B. das Styloid mit dem Metacarpale III, dem Trapezoid oder Capitatum, das Hypolunatum mit dem Lunatum oder Capitatum u. s. w. Anscheinend kann jedes der fraglichen Elemente mit jedem seiner unmittelbaren Nachbarn aus der Reihe der „normalen" Handwurzelknochen verschmelzen; nie jedoch fand sich ein Fall von Verschmelzung zweier Elemente unter einander. Nicht unwesentlich ist endlich, daß die „abnormen" Knorpel stets beiderseitig bei demselben Individuum vorhanden sind, wenngleich bezüglich des Grades der Verschmelzung oder der Größe Verschiedenheiten bestehen, nicht aber bezüglich der Form.

Was schließlich das Vorkommen der „abnormen" Elemente in der embryonalen Hand betrifft, so ist dasselbe völlig unabhängig von dem Alter, der Länge oder der Entwickelung des Embryos. Zunächst ist eines oder das andere Element durchaus nicht in jeder Hand anzutreffen, wie dies für das Centrale carpi gilt; noch weniger kann man darauf rechnen, in ein und derselben Hand mehr als zwei oder drei, oder gar alle jene Elemente aufzufinden. Andererseits ist es völlig gleichgültig, ob man dieselben bei Embryonen aus dem zweiten dritten oder vierten Monat sucht. Ein Zusammenhang zwischen dem Alter des Embryos und dem Vorkommen oder Fehlen eines bestimmten Elementes in einer der oben genannten drei Formen besteht demnach nicht. Wohl aber ist eine untere Grenze des Vorkommens bestimmbar. Wie das Centrale treten die ersten „abnormen" Elemente erst als Knorpel auf, wenn die „normalen" bereits angelegt sind, d. h. im zweiten Fötalmonat. In späteren Monaten sind die Verschmelzungen schon vollzogen oder doch begonnen. Nur ein Teil der Elemente bleibt isolirt und erscheint dann als selbständige Knochen in der erwachsenen Hand. Es giebt also keine obere Altersgrenze für das Vorkommen weder der isolirten Elemente, noch der Verschmelzungen verschiedenen Grades, da die drei oben genannten Formen der Elemente beim Embryo in der erwachsenen Hand gleichfalls beobachtet worden sind.

Aus dem Angeführten geht zunächst hervor, daß die in Rede stehenden Elemente als echte Carpalien aufzufassen sind. Sie sind hyalin-knorpelig präformirt, ossificiren und erscheinen beim Erwachsenen aus echtem Knochengewebe bestehend. Da ferner an den untersuchten Händen pathologische Veränderungen nicht nachzuweisen

Digitized by Google

waren, außerdem mechanische Einflüsse vor der Bildung von Gelenken nicht wohl möglich sind — selbst wenn auf diesem Wege gelegentlich echter Knorpel gebildet werden könnte — so ist die hierauf gegründete Deutung hinfällig. Andererseits sind die obigen Elemente den 8 Carpalien nicht gleichwertig; sie stellen vielmehr beim Menschen rudimentäre Gebilde dar. Es sprechen hierfür die große Variabilität in der Zahl und Größe, ihr Erscheinen, nachdem die 8 Carpalien angelegt sind, endlich der Umstand, daß sie bald mit diesem, bald mit jenem Carpale verschmelzen können. Die „überzähligen" Carpalien gehören also mit dem Styloid in dieselbe Kategorie wie das Centrale, welches zuletzt aus der Zahl der „normalen" Carpalien des erwachsenen Menschen in die Reihe der „abnormen" übergetreten ist; es sind echte, aber rudimentäre Elemente des menschlichen Handskeletes. Eine Altersfolge derselben auf Grund der bisherigen Untersuchungen aufzustellen, wäre ein verfrühter Versuch, obgleich einzelne bereits in der Tierreihe nachgewiesen sind. Die Bestimmung des phylogenetischen Wertes wird mir vielleicht möglich sein nach Abschluß der Untersuchungen an Säugetierembryonen, die ich vor einiger Zeit begonnen habe.

Straßburg i. E., 1. Juni 1894.

Nachdruck verboten.

Recherches comparatives sur les organes nerveux terminaux de RUFFINI.

Communication préventive du doct. PASQUALE SPAMENI.

(Du laboratoire de clinique médicale de Bologne, dirigé par le Prof. AUGUSTO MURRI.)

RUFFINI dans le courant de l'année 1891 dans son travail présenté alors pour l'obtention du prix Victor Emmanuel II à l'Université de Bologne a décrit une nouvelle forme de terminaison nerveuse dans la pulpe du doigt et lui a donné le nom générique de „organe nerveux terminal". Sur le conseil même de RUFFINI j'ai entrepris une série de recherches comparatives sur quelques mammifères qui furent: le chien, le chat et le singe. En outre j'ai cru bon de ne pas me limiter seulement à la pulpe des doigts mais d'étendre encore mes investigations sur les pattes des animaux mentionnés ci-dessus et aussi sur la paume de la main et la plante du pied chez

Digitized by Google

l'homme, parties sur lesquelles n'avaient pas porté les recherches de RUFFINI.

Pour ces recherches j'ai suivi les méthodes au chlorure d'or de LÖWIT et de FISCHER et cette derniére m'a donné les meilleurs résultats.

Sur la paume de la main et sur la plante du pied j'ai pu constater la présence des organes nerveux terminaux de RUFFINI qui dans ces régions montrent les mêmes caractères que dans la pulpe du doigt, caractères qui furent décrits en détail par RUFFINI [1]) ce qui me dispense de les décrire à nouveau n'ayant rien à ajouter à ce qu'a dit l'auteur.

Sur la pulpe et sur la plante des pattes des animaux susdits: chien, chat, singe, j'ai rencontré les organes terminaux mais ils ne présentent pas les mêmes caractères chez les différents animaux mais ils se différencient d'un genre à l'autre par diverses particularités que dans une note préventive je pus seulement esquisser mais non décrire minutieusement. Ces organes nerveux se trouvent comme ceux de l'homme dans le tissu conjonctif sous -cutané et plus précisement dans ses insterstices connectivaux qui séparent les uns des autres les amas adipeux et les glomérules des glandes sudoriféres.

Dans ces organes nerveux terminaux on distingue comme dans ceux de l'homme 3 parties constituantes dont la plus importante est l'enchevêtrement terminal de la fibre nerveuse. Vient ensuite le tissu de soutien de cet enchevêtrement, tissu qui n'est pas également visible et manifeste dans tous les „organes" ce qui dépend surtout de la façon de réagir du sel d'or qui quelquefois le rend bien évident et d'autres fois non. Ce tissu de soutien que RUFFINI a appelé „fuseau elastico-connectival ou fuseau de soutien se compose de fibres et de cellules connectivales et de fibres élastiques. Quelquefois les premières prédominent d'autres fois — ce sont les secondes. Enfin en troisième lieu à chacun de ces organes se distribue un certain nombre de capillaires sanguins qui forment un riche réseau tout autour de l'organe nerveux.

La terminaison nerveuse qui se trouve dans ces organes et qui constitue comme on vient de le dire la partie la plus importante de l'organe nerveux est constituée de filaments cylindraxiles qui s'enchevêtrent d'une façon très compliquée et très irrégulière.

1) RUFFINI, Di un nuovo organo nervoso terminale e sulla presenza dei corpuscoli GOLGI-MAZZONI, nel connettivo sottocutaneo dei polpastrelli delle dita dell' uomo. Mem. della R. accad. dei Lincei cl. sc. fis. Ser. 4a, Vol. VII.

Digitized by Google

Ils ne sont pas uniformément gros dans toute leur longueur mais présentent des gonflements irrégulièrement formés et divisés entre eux par des parties plus minces, plus ou moins longues.

Ce sont précisement ces gonflements et ces minces filets qui en tourmant et en s'enchevêtrant entre eux forment une „touffe" très compliquée. Il semble aussi que ces filets terminaux du cylindre axe dans ces réseaux serrés qu'ils forment pour constituer la terminaison nerveuse contractent entre eux des anastomoses et celles-ci correspondraient aux gonflements décrits plus haut.

La fibre nerveuse qui donne naissance à la terminaison nerveuse quelquefois perd la myéline de suite après avoir atteint l'organe nerveux terminal quelquefois un peu avant d'y arriver d'autres fois enfin un peu après y être entrée.

Souvent j'ai remarqué que la fibre nerveuse à myéline un peu avant de perdre la mieline se divise en plusieurs ramifications elles aussi myéliniques et qui vont à former un seul „organe nerveux terminal."

Chez le singe il arrive de voir quelques-uns de ces organes où deux fibres nerveuses dérivant de la division d'une seule fibre se portent séparément vers un „fuseau de soutien" mais un d'eux se dirige vers une extrémité, l'autre vers l'autre extrémité du dit fuseau. Chaque rameau forme ainsi une touffe nerveuse isolée et éloignée de celle formée par l'autre.

Afin de mieux étudier la façon dont se comportent les cylindre-axes dans la formation de la terminaison nerveuse j'ai suivi l'exemple de Ruffini et j'ai pratiqué des coupes transversales sur les organes nerveux terminaux de ces animaux.

Les coupes transversales ont une forme ronde, les filets cylindraxiles sont disposés irrégulièrement ou concentriquement; ils se présentent ordinairement recourbées avec la partie convexe dirigée vers l'extérieur et la partie concave vers l'intérieur de l'organe. Cette disposition s'observe de préférence dans les parties du cylindre axe qui sont situées à la périphérie de l'organe nerveux.

Cette façon de se comporter des cylindres-axes dans la formation de la terminaison nerveuse porta Ruffini à appeler cette terminaison: cylindre terminal plutôt que plaque terminale. Ainsi il en caractérise mieux la forme et evite l'erreur que l'on pourrait faire de croire à une disposition d'un réseau nerveux simplement étendu sur le fuseau de soutien. Cette façon de voir de Ruffini répond parfaitement a ce que j'ai trouvé pour les organes terminaux des animaux.

Digitized by Google

Il apparaît donc clairement de la brève description que je viens de donner que les organes nerveux terminaux des animaux que j'ai examinés jusqu' à présent ont une grande résemblance avec ceux trouvés par RUFFINI dans les pulpes des doigts de l'homme. Les différences qui existent entre eux réposent sur la forme et la grandeur de l'organe. Mais ces rapprochements seront mieux développés dans le travail complet.

Le membre de ces organes nerveux terminaux est non seulement subordonné à la plus ou moins grande réussite de la réaction mais il varie d'une espèce à l'autre et même un peu d'un individu à l'autre de la même espèce.

D'une façon générale on peut dire que ces organes sont assez nombreux dans tous les animaux que j'ai examinés.

Comparant ensuite le nombre de ces organes avec celui des autres terminaisons nerveuses qui se trouvent dans le tissu connectif sous cutané et plus précisément avec les corpuscules de PACINI je suis arrivé à ces conclusions dignes d'une attention particulière:

a) Dans les pulpes du doigt du chien je n'ai jamais trouvé decorpuscules de PACINI alors que comme je l'ai déjà dit les organes nerveux terminaux de RUFFINI sont très nombreux. Sur la plante du pied du même animal se trouvent quelques corpuscules de PACINI mais ils sont très rares. Dans trois chiens ou j'ai compté les corpuscules de PACINI au fûr et à mesure que je les rencontrais j'en ai trouvé chez le premier 24, chez le second 27, chez le troisième 32 alorsque ici aussi les organes nerveux terminaux de RUFFINI étaient très nombreux.

b) Chez le chat les organes nerveux terminaux sont aussi très nombreux peutêtre, encore plus que chez le chien. Mais chez cet animal on observe aussi un bon nombre de corpuscules de PACINI tant dans la plante que dans la pulpe. Ces derniers ont toujours la forme classique du corpuscule de PACINI.

c) Dans les deux singes sur lesquels ont porté mes recherches j'ai observé que les organes nerveux terminaux sont il est vrai fréquents mais pas dans la proportion rencontrée dans les deux espèces citées plus haut. On peut dire qu' ici les corpuscules de PACINI ont la prédominance sur les organes nerveux terminaux de RUFFINI. En égard à ces corpuscules de PACINI je dois faire remarquer que contrairement à ce que j'ai dit par rapport au chat ils ont presque toujours une forme ronde et non ovale et la terminaison nerveuse est très compliquée.

Plusieurs de ces corpuscules de PACINI apparaissent de forme

Digitized by Google

parfaitement ronde ou presque, ils sont pourvus d'un grand nombre de capsules et au centre se trouve la terminaison nerveuse qui le plus souvent a la forme d'un gomitule.

La fibre nerveuse qui se rend au corpuscule à peine a-t-elle outrepassé les capsules et atteint la gaine de soutien de la clef interne (qui a une forme ronde), perd la myéline et le cylindre axe se divise en différentes ramifications qui tournent et s'enchevêtrent de façon à former comme je l'ai dit un vrai peloton. Ces organes vus dans leur ensemble présentent l'aspect d'un tournesol et se rapprochent tant par la forme que par la qualités des terminaisons nerveuses, de ceux que Ruffini a trouvé dans la pulpe du doigt de l'homme. Pourtant alors que Ruffini affirme les avoir rencontré très rarement chez l'homme, chez le singe par contre on en trouve en grande quantité. Outre ces corpuscules en tournesol qui sont les plus grands on trouve encore plusieurs autres variétés de corpuscules de Pacini parmi lesquels quelques uns extrêmement petits qui ressemblent beau coup à cette espèce de corpuscules que Ruffini classifie sous le nom de corpuscules de Golgi-Mazzoni et qu'il trouva le premier dans le connectif sous-cutané des pulpes des doigts de l'homme, tandis que Golgi et Mazzoni les avaient rencontré seulement sur la superfice des tendons. On en rencontre aussi bien que rarement de ceux à forme ovale mais même dans ceux-ci le cylindre d'axe est rarement simple, il est le plus souvent très ramifié.

Une autre particularité est due au fait que quelques corpuscules de Pacini se trouvent situés très superficiellement en contact avec la couche reticulaire du derme si bien qu'ils arrivent à se trouver à peu de distance de la base des papilles tandis que chez les autres animaux et aussi chez l'homme on sait que les corpuscules de Pacini se trouvent situés profondément dans le connectif sous-cutané.

Ensuite les organes nerveux terminaux de Ruffini présentent cette particularité chez les singes que j'ai examiné que par rapport à ceux des autres animaux et surtout à ceux de l'homme ils ont une dimension beaucoup inférieure. Les mesures que je compte rapporter dans le travail complet montreront clairement cette particularité qui elle aussi je crois pourra avoir sa signification.

Pour interpréter la function de les organes nerveux terminaux Ruffini ne pouvait se baser que sur leur topographie dans la peau de l'homme.

Il emet l'hypothèse qu'il pourraient être destinés à la perception de ces sensations qui nécessitent pour être perçues une legere pression sur les corps du monde extérieur. Ils occuperaient donc selon lui une

Digitized by Google

place intermédiaire entre ceux de MEISSNER et ceux de PACINI. Et pour ce que mes recherches me permettent de juger il me paraît que l'anatomie comparée vient d'une certaine façon confirmer cette hypothèse. Et à cet égard le résultat le plus probant nous est fourni par le fait que je rappelais plus haut que dans les pulpes des chiens le corpuscule de PACINI manquent complètement tandis que les organes terminaux de RUFFINI se rencontrent en grande quantité. Et si à cela on ajoute encore d'autres faits, résultats des mes observations comparatives que je décrirai amplement dans le travail définitif, on pourra voir que l'opinion émise par RUFFINI a beaucoup de probabilité.

Nachdruck verboten.

Ricerche anatomo-fisiologiche intorno ai Salamandridi normalmente apneumoni.

Del Prof. LORENZO CAMERANO (Torino).

Il Dott. H. WILDER ha recentemente pubblicato in questo stesso periodico [1]) un interessante lavoro intorno a parecchie specie americane di Salamandridi prive di polmoni. Le specie studiate dal WILDER sono: Desmognathus fusca, D. ochrophaea — Plethodon erythronotus — Gyrinophilus porphyriticus; egli conchiude così: „Das Vorkommen von landlebenden Tieren ohne Lungen oder Kiemen erklärt sich nur, indem wir annehmen, daß sie ihren Sauerstoffbedarf in irgend einer anderen Weise befriedigen müssen. Diese Rolle spielt wahrscheinlich die Hautatmung, möglicherweise mit Atmung durch die Darmschleimhaut verbunden. Da mir gegenwärtig die Zeit fehlt, Experimente behufs dieses Punktes zu machen, habe ich so viel herausgeben wollen, mit der Hoffnung, daß andere die Sache weiter verfolgen werden."

Ho voluto ricercare come fosse l'apparato respiratorio nello Spelerpes fuscus e nella Salamandrina perspicillata (specie caratteristiche della fauna Italiana) sia per l'affinità grande che vi è fra la prima specie ed i Salamandridi americani studiati dal WILDER, sia perche il WIEDERSHEIM, che si occupo dell' anatomia dello Spelerpes fuscus e della Sal. perspicillata, non parla affatto dell' apparato respiratorio del primo e non da per la seconda che alcuni cenni incompleti intorno all' aditus ad laryngem ed alla trachea.

---

1) Vol. IX, 20 Gennaio 1894, No. 7.

Digitized by Google

Il risultato delle mie ricerche è il seguente:

1° Lo Spelerpes fuscus manca totalmente di polmoni, della trachea, della laringe, dell' aditus ad laryngem. Esso si trova nelle stesse condizioni del Plethodon erythronotus studiato dal WILDER.

2° La Salamandrina perspicillata ha un apparato polmonare e tracheo-laringeo al tutto rudimentale (tutto l'apparato non arriva ad occupare un millimetro quadrato di superficie) e inetto a funzionare. Dinnanzi ai risultati del WILDER e miei si può fare le seguente domanda: In qual modo è divenuta possibile la riduzione progressiva (fino alla scomparsa totale) di organi così importanti per la respirazione aerea in specie di Anfibi urodeli a costumi schiettamente terraguoli? — Per rispondere a questa domanda ho cercato in primo luogo anzitutto in qual modo la respirazione polmonare veniva sostituita nello S. fuscus e nella S. perspicillata.

Esaminando queste due specie viventi è facile constatare anzitutto l'esistenza di frequentissimi e relativamente ampii movimenti di và e vieni del pavimento boccale per mezzo dei quali si stabilisce una attiva ventilazione della regione bocco-faringea. Ora è evidente che se si impedisce in modo assoluto questo movimento e l'entrata dell' aria nella cavità bocco-faringea rimarrà all' animale solo la possibilità di respirare per mezzo della pelle e si potrà così giudicare dell' importanza sia della respirazione bocco-faringea, sia della pelle come organo respiratorio.

Risulta dalle esperienze da me fatte che la S. perspicillata e lo S. fuscus a cui si impediscono i movimenti del pavimento della bocca non possono vivere nell' aria libera oltre ad una ventina di ore ad una temperatura oscillante fra + 15° e + 24° e che i fenomeni precursori dell' asfissia si fanno già sentire anche solo dopo sette od otto ore.

Nell' acqua la Salamandrina se è impedita di venire a galla, avendo liberi imovimenti della bocca, può vivere al massimo 47 ore purchè la temperatura non salga di molto sopra + 15°. — Se si impediscono i movimenti della bocca, nelle stesse condizioni, la Salamandrina non vivrà più di 29 ore circa. Aumentando la temperatura dell' acqua le ore di vita delle Salamandrine sia libere che imbavagliate diminuiscono notevolmente. Si può conchiudere che sia nell' aria libera, che nell' acqua la pelle non è sufficiente a sostituire la cavità bocco-faringea nella funzione respiratoria.

Questi risultati concordano con quelli ottenuti recentemente dal

Digitized by Google

Prof. A. Marcacci nel suo interessante lavoro intorno all' asfissia negli animali a sangue freddo[1]).

Nello Spelerpes fuscus e nella Salamandrina perspicillata la respirazione polmonare viene sostituita della respirazione bocco-faringea, risultando di nessun aiuto efficace la respirazione cutanea.

Il lavoro completo venne da me presentato alla R. Accademia delle Scienze di Torino nella seduta del 13 Maggio corrente ed è stampato negli Atti della stessa Accademia.

Nachdruck verboten.

Zur Kritik der Fixirungsmethoden und der Granula.

Von Dr. Alfred Fischer,
a. o. Professor der Botanik in Leipzig.

Da Eiweißkörper der verschiedensten Art aus ihren Lösungen durch alle diejenigen Stoffe, welche die Mikroskopie als Fixirungsmittel benutzt, mehr oder weniger leicht ausgefällt werden, so war zu erwarten, daß manche Bilder in den fixirten und gefärbten Präparaten nicht dem ursprünglichen Zustande entsprechen, sondern ganz oder teilweise Kunstproducte sein würden. Obgleich derartige Bedenken Jedem sich sogleich aufdrängen mußten und auch gelegentlich schon ausgesprochen worden sind, fehlt es doch noch an einer eingehenderen Prüfung, die als Grundlage für eine Kritik der Präparate dienen könnte. Wenn man Lösungen von Eiweißkörpern mit den verschiedenen Fixirungsmitteln im Reagenzrohr behandelt, erhält man meistens reiche Niederschläge, die entweder, wie bei Chromsäure und Pikrinsäure, augenblicklich ausfallen oder im Laufe eines Tages ungefähr sich vollständig absetzen. Diese Niederschläge kann man nach gründlichem Auswaschen wie Bakterien auf Deckgläsern oder Objectträgern festtrocknen und mit Anilinfarben, Hämatoxylin, Pikrokarmin etc. färben. Manche Eiweißkörper werden von bestimmten Fixirungsmitteln in Körner- oder Granulaform, andere in feinen Gerinnseln von zarter Gerüststructur abgeschieden. Um vorläufig nur einige Beispiele zu nennen, sei erwähnt, daß Peptonlösungen durch Chromsäure (0,5 Proz.), Osmiumsäure (1 Proz.), Kaliumbichromat (2,5 Proz.) Müller'sche Lösung, Platinchlorid (1 Proz.) und das von Altmann[2]) benutzte Ge-

1) Atti Soc. Toscana Sc. Nat. Memorie, Vol. XIII, 1894.
2) Die Elementarorganismen, 2. Aufl., 1894, p. 32.

Digitized by Google

misch (1 Proz. Osmiumsäure + 2,5 Proz. Kaliumbichromat) in Granulaform gefällt werden. Die Größe der Granula hängt einmal von dem Peptongehalt der Lösung und zweitens von dem Fixirungsmittel selbst ab. Bei gleichem Peptongehalt (z. B. 3 oder 10 Proz.) liefern das ALTMANN'sche Gemisch oder reine Osmiumsäure schöne große Granula, Chromsäure oder Kaliumbichromat dagegen kleine oder sehr kleine. Das Chromosmiumgemisch erzeugt bei 3—10 Proz. Pepton sehr große Körner, so groß wie die größten der von ALTMANN abgebildeten Granula, bei 0,1 Proz. Pepton nur noch sehr winzige Körnchen, die gefärbt von Kokken, vielleicht Staphylokokken, nicht zu unterscheiden sind. Auch in peptonreichen Lösungen (2—10 Proz.) kommen neben den vorherrschenden großen Körnern kleine und kleinste vor, so daß alle Uebergänge vorhanden sind.

Nicht immer verliert das Pepton durch die Ausfällung seine Wiederlöslichkeit im Wasser, die durch Alkohol oder Pikrinsäure (0,5 Proz.) erzeugten Niederschläge werden vom Wasser sofort gelöst. Durch Osmium- und Chromverbindungen ausgefälltes Pepton ist aber unlöslich geworden, tagelanges Auswaschen bringt keine Veränderung hervor. Die ausgewaschenen Körner färben sich mit der ALTMANN-schen Methode (Säurefuchsin-Pikrinalkohol) außerordentlich lebhaft, sind vollendet kugelig und von den Granulis ALTMANN's nicht zu unterscheiden. Von denselben Mitteln, wie Pepton, wird auch Propepton (Hemialbumose) aus seinen wässerigen Lösungen in Granulaform unlöslich ausgeschieden. Wässerige oder schwache alkalische Lösungen (0,2 Proz. Kali) von Hämoglobin dagegen werden von Chromsäure oder ALTMANN'schem Gemisch in feinen Gerinnseln, von Alkohol (96 Proz.) und Kaliumbichromat aber als Granula gefällt. Paraglobulin liefert niemals Granula, sondern stets sehr feinkörnige, plasmaähnliche Gerinnsel. Andere Eiweißkörper (Alkalialbuminat, aschefreies Eieralbumin, Caseïn, Conglutin) geben mit Osmiumsäure, mit Kaliumbichromat oder dem ALTMANN'schen Gemisch gar keine Niederschläge, werden aber von Chromsäure als mehr oder weniger zarte Plasmagerinnsel gefällt. In anderen Fällen entstehen Schollen und Klumpen von weniger trügerischem Aussehen.

Ob die mitgeteilten Beobachtungen dazu berechtigen, die ALTMANN'schen Granula schlechthin als Kunstproducte zu verwerfen, soll hier nicht ausführlich untersucht werden, nur sei darauf hingewiesen, daß Pepton und Propepton in den Säften der tierischen Zellen gewiß sehr häufig auftreten und Täuschungen herbeiführen können. Da ALTMANN selbst die Fehlerquellen seiner Methode nicht geprüft hat, so dürfte gewiß Vorsicht anzuraten sein.

Digitized by Google

Auch in Gemischen von Pepton mit Paraglobulin oder Serumalbumin oder Hämoglobin zum Beispiel werden die Peptone als prachtvolle Granula ausgeschieden, eingebettet in das feine Gerinnsel des anderen Eiweißkörpers. Man erhält auf diese Weise Präparate, die man zur Demonstration der Granula benutzen könnte, ohne beim Beschauer den Verdacht eines Kunststückchens zu erwecken.

Gegen die Herstellung der Niederschläge im Reagenzröhrchen könnte vielleicht der Einwurf erhoben werden, daß hierbei das Fixirungsmittel zu schnell einwirke und nicht in der Weise, wie bei seinem allmählichen Eindringen in ein Gewebsstück. Es wurden deshalb kleine, ca. 5 mm lange, 2 mm breite und ungefähr ebenso dicke Prismen von Hollundermark, dessen Zellen ja vollständig leer sind, mit 2—10-proz. Peptonlösung injicirt und dann in 1-proz. Osmiumsäure oder die ALTMANN'sche Mischung zum „Fixiren" eingelegt. Auch jetzt entstanden dieselben Granula wie in dem Reagenzrohr. Diese erfüllten aber nicht gleichmäßig das ganze Zellinnere, sondern hatten sich in höchst charakteristischer Weise angeordnet. In der Mitte der Zelle war ein zellkernähnlicher Körper entstanden, von dem nach allen Seiten schöne, aus kleinen und großen Körnern bestehende dünne Fäden, die auch mit einander anastomosirten und bis an die Wand sich fortsetzten, ausstrahlten. Es war das Ebenbild einer Pflanzenzelle entstanden, in deren Mitte der Zellkern an protoplasmatischen Fäden aufgehängt ist. Durch das ganze Hollundermarkprisma hindurch kann man auf diese Weise die anfänglich leeren Zellen mit neuem Zellinhalt erfüllen. Injicirt man eine 10-proz. Peptonlösung, so erhält man sehr kräftige, aus Riesen-Mikrosomen bestehende Fäden, bei schwächerer Lösung sind diese aus feineren Körnchen aufgebaut. Durch geeigneten Zusatz von etwas Hämoglobulin oder Gelatine kann man die Schönheit des Zellkernes merklich steigern. Diese künstlichen Zellstructuren lassen sich natürlich auch färben; für ungefärbte Dauerpräparate empfehle ich einstweilen Glyceringelatine. Man übertrage die ausgewaschenen Hollundermarkprismen zunächst in halbverdünntes und dann in concentrirtes Glycerin und fertige dann die mikroskopischen Schnitte an.

Der Wert dieser Beobachtungen liegt weniger darin, daß sie uns eine weitere Controlle fixirter Präparate gestatten, als vielmehr darin, daß sie uns Aufschluß geben können über die Entstehung der auch ohne Fixirung schon sichtbaren Zellstructuren, des Zellkerns und der Protoplasmafäden. Die weitere Besprechung dieser Frage behalte ich mir für die ausführlichere Mitteilung vor. Dort wird auch die Granulafrage genauer behandelt werden.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Ueber die Impressio trigemini der Felsenbeinpyramide des menschlichen Schädels.

Von Prof. Dr. R. Zander.

(Aus dem Anatomischen Institut zu Königsberg i. Pr.)

Mit 2 Abbildungen.

Der auf der vorderen oberen Fläche der Spitze der Felsenbeinpyramide des menschlichen Schädels gelegene Eindruck, die Impressio trigemini [1]), beherbergt nach der Ansicht einiger Autoren den Stamm des Nervus trigeminus, in der Mehrzahl der Handbücher wird er dagegen als Lagerstätte des Ganglion Gasseri bezeichnet.

Nach B. S. Albinus, der wohl zuerst diesen Eindruck erwähnt und abgebildet hat [2]), liegt auf demselben der Nervus trigeminus. Die gleiche Ansicht findet sich in den anatomischen Lehrbüchern von Beaunis und Bouchard, Blandin, Cruveilhier, Henle, W. Krause, J. F. Meckel, R. Wagner (Sömmerring). Daß der Eindruck dem Ganglion Gasseri entspricht, behaupten die anatomischen Lehrbücher F. Arnold, C. E. Bock, Brösike, Debierre, Eisler, Gegenbaur, Gray, Hartmann, Hoffmann (Quain), Hollstein, Langer-Toldt, Pansch, Poirier, Quain-Thane, Rauber, Sappey, Strambio, Testut.

Um zu entscheiden, welche Angabe die richtige ist, habe ich ca. 100 Schädel [3]) untersucht und an 12 Köpfen die Lage des Ganglion Gasseri und des Stammes des Nervus trigeminus studirt.

Es ergab sich, daß keine der bisher gemachten Angaben völlig das Richtige trifft.

An der Stelle, wo der Stamm des N. trigeminus, in die Dura mater eintretend, über die obere Kante der Felsenbeinpyramide hinwegzieht, zeigt diese Kante einen etwa 1 cm breiten Ausschnitt. Medialwärts reicht derselbe bis zu dem in die Felsenbeinspitze mehr

---

1) Toldt (Langer's Lehrbuch der system. u. topogr. Anatomie, 5. Aufl.) führt als Synonym Fossa Meckelii an. Ich habe diese Bezeichnung sonst nirgends gefunden.

2) Tabulae ossium humanorum (Leidae 1753) Taf. III; de sceleto humano liber (Leidae 1762), p. 144.

3) Alle diejenigen Schädel der anatomischen Sammlung, deren Schädeldach abgesägt war.

Digitized by Google

oder weniger tief einschneidenden Semisulcus petrosus inferior. In einigen wenigen Fällen war dieser Ausschnitt außerordentlich flach und darum nur schwer erkennbar, meistens aber deutlich ausgeprägt. Diesen Ausschnitt finde ich zum ersten Male erwähnt von BICHAT [1]). WENZEL GRUBER [2]) bezeichnete ihn als Incisura nervi trigemini und gab an, daß an der inneren und äußeren Ecke desselben von der oberen Kante der Felsenbeinpyramide sich Fortsätze erheben können, die sich über die Incisur neigen und gelegentlich einen Knochenring um den N. trigeminus herum bilden. Häufiger kommen Verknöcherungen in der Dura mater vor, die zusammen mit dem Ausschnitt in der oberen Kante des Felsenbeins eine knöcherne Vagina nervi trigemini bilden. An einem der von mir präparirten Köpfe fand ich links eine derartige in der Dura mater gelegene Knochenbrücke, die vom Processus clinoideus posterior zum lateralen Rande der tief ausgeschnittenen Incisura nervi trigemini hinüberzog; auf der rechten Seite erhob sich am lateralen Rande der Incisur ein hakenartig über den Nerv hinübergekrümmter Fortsatz der oberen Kante des Felsenbeins, an den sich ein in die Dura eingeschlossenes, bis nahe an den Processus clinoideus posterior reichendes Knochenstäbchen anlehnte. Der Sulcus petrosus superior liegt meistens hinter der Incisur, einige Male aber sah ich ihn quer über dieselbe hinwegziehen.

Die vordere Fläche der Felsenbeinpyramide ist an der Spitze zu einer Rinne ausgehöhlt. Der laterale obere Rand der Rinne ist in der Regel tief und tritt darum deutlich hervor; auf der medialen Seite verstreicht die Rinne ganz allmählich gegen die Spitze der Pyramide hin. Die Rinne beginnt an der oberen Kante der Felsenbeinpyramide und bildet hier die eben beschriebene Incisura nervi trigemini und erstreckt sich nach vorn und unten bis zum Foramen lacerum anticum und dem Semisulcus des N. petrosus superficialis major. In Fällen, in denen das Foramen lacerum anticum sehr groß ist, weil der mediale Teil des Canalis caroticus nur unvollständig von Knochen bedeckt ist, hat die Rinne nur geringe Höhe (vergl. Fig. 2). An einem Schädel betrug sie nur 3 mm. Je weiter die vordere Fläche des Felsenbeins sich gegen den hinteren Rand der Ala temporalis ossis sphenoidei erstreckt, um so höher wird die Rinne (vergl. Fig. 1). An einem Schädel maß ich 13 mm. Hin und wieder fand ich die Rinne gleichmäßig aus-

1) Traité d'anatomie descriptive, T. I, p. 33.

2) Menschliches Analogon der tierischen Vagina nervi trigemini ossea am Felsenbeine. Mémoires de l'académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg, VII. série, T. I, No. 4.

Digitized by Google

Fig. 1.

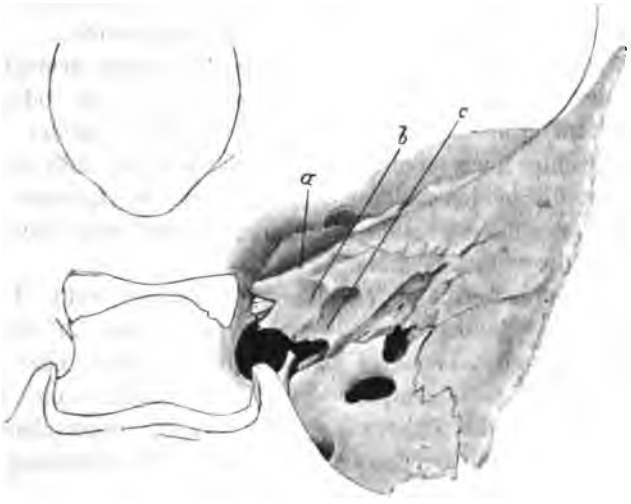
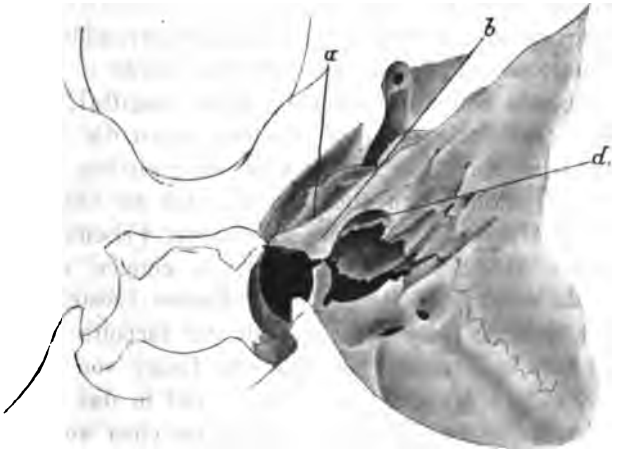


Fig. 2.



gehöhlt, meistens aber sah ich sie in zwei Abteilungen gegliedert, eine obere (hintere) mediale und in eine untere (vordere) laterale.

Die Trennung ist dann sehr auffallend, wenn die beiden Abteilungen nicht in der gleichen Ebene liegen und in einer vorspringenden Kante zusammentreffen, wie das Fig. 1 veranschaulicht. Die Kante beginnt genau gegenüber der Spitze der Lingula sphenoidalis und steigt auf der vorderen Fläche des Felsenbeins schräg nach oben und lateral-

Digitized by Google

wärts empor gegen den lateralen Rand der Incisura nervi trigemini hin. Ihr Verlauf ist nicht gestreckt, sondern bogenförmig; die Convexität des Bogens schaut nach unten und lateralwärts.

Sind die beiden Abteilungen nicht gegen einander geneigt, so tritt an Stelle der vorspringenden Kante meist eine mehr oder weniger deutliche Grenzfurche auf. Aber auch dann, wenn weder eine vorspringende Kante noch eine Furche vorhanden ist, fällt es meistens nicht schwer, die beiden Abteilungen der Rinne von einander zu unterscheiden, da die untere, laterale Abteilung etwas tiefer den Knochen aushöhlt, als die obere, mediale.

In der oberen medialen Abteilung der Rinne ruht der Plexus triangularis der sensiblen Wurzel des N. trigeminus, in der unteren lateralen das Ganglion Gasseri, man könnte demnach eine Impressio plexus triangularis n. trigemini oder — kürzer gesagt — eine Impressio nervi trigemini von der Impressio ganglii Gasseri unterscheiden. Ich werde diese Bezeichnungen anwenden, um die Beschreibung zu vereinfachen.

Die Impressio nervi trigemini nimmt die Spitze der vorderen Fläche der Felsenbeinpyramide ein. Sie hat die Gestalt eines ungleichseitigen Vierecks. Die hintere Seite entspricht dem flachen Einschnitt in der oberen Kante der Felsenbeinpyramide, der Incisura nervi trigemini; sie ist — wie oben bemerkt wurde — ungefähr 1 cm lang. Die mediale Seite liegt ziemlich genau sagittal; sie zieht vom medialen Ende der Incisura nervi trigemini gegen die Spitze der Lingula sphenoidalis hin; ihre Länge fand ich zwischen 6 und 11 mm schwankend (es erklärt sich dies daraus, daß die Ueberdachung des Canalis caroticus durch die vordere Fläche der Felsenbeinpyramide in so wechselnder Ausdehnung stattfindet); in einigen wenigen Fällen erhob sich die mediale Seite zu einer flachen Leiste. Die laterale Seite wendet sich von dem äußeren Ende der Incisura nervi trigemini schräg nach vorn und außen; sie hat eine Länge von nur 4—6 mm; an einigen Schädeln schneidet diese Seite tief in das Felsenbein ein, so daß die Impressio nervi trigemini außen von einer wohl entwickelten Leiste begrenzt wird. Die vierte Seite ist bogenförmig gekrümmt, die Convexität des Bogens ist nach unten und lateralwärts gekehrt; sie zieht von dem vorderen Ende der lateralen Seite schräg medianwärts gegen die Spitze der Lingula sphenoidalis hin; an etwa der Hälfte der untersuchten Schädel trat sie als flache Leiste deutlich hervor, an einigen Schädeln erschien sie als seichte Rinne.

Die Impressio nervi trigemini ist von links nach rechts zu einer flachen Rinne ausgehöhlt, welche der flachen Ausbreitung der sensiblen

Digitized by Google

Wurzel des N. trigeminus zum Plexus triangularis entspricht. Nur in den verhältnismäßig seltenen Fällen, in denen der mediale und laterale Rand der Impressio nervi trigemini sich leistenartig zu beiden Seiten der Plexus triangularis erhebt, erscheint die Rinne stärker vertieft. Die Oberfläche der Impressio nervi trigemini ist ausnahmslos vollkommen glatt. Der Plexus triangularis liegt frei auf dem Duraüberzug der Impressio in der Fossa Meckelii.

Die Impressio ganglii Gasseri liegt lateralwärts von der Impressio nervi trigemini. Wenn die Vorderfläche der Felsenbeinpyramide den Canalis caroticus völlig überdeckt und bis zum Temporalflügel des Keilbeins sich erstreckt — ich beobachtete dies an 7 Schädeln —, so liegt die Impressio ganglii Gasseri nicht nur lateralwärts neben, sondern auch zum Teil unterhalb der Impressio nervi trigemini. In solchen Fällen (vergl. Fig. 1) stellt die Impressio ganglii Gasseri eine grubige Vertiefung dar, die in sagittaler und transversaler Richtung ausgehöhlt ist und wohl am besten mit dem Abdruck einer schlanken Bohne verglichen werden könnte. Der concave Rand der Vertiefung ist medianwärts gekehrt; es ist dies die vorhin beschriebene vierte Begrenzungslinie der Impressio nervi trigemini, die in Form einer Leiste oder auch als Furche schräg über die vordere Fläche der Felsenbeinpyramide hinläuft. Der convexe Rand schaut lateralwärts und nach unten und erstreckt sich bis an den Semisulcus des N. petrosus superficialis major. Der concave und der convexe Rand der Grube vereinigen sich in einer abgerundeten oberen Spitze, die 5—7 mm unter der oberen Kante der Pyramide in dem Knochen einen häufig tiefen Eindruck erzeugt. Ein weiteres Hinaufrücken der oberen Spitze der Grube bis nahe an die obere Kante der Pyramide sah ich wohl einige Male, doch ist dies als Ausnahme anzusehen.

An zwei Schädeln setzte sich die Impressio ganglii Gasseri auf den Temporalflügel des Keilbeins fort und ihr unteres Ende bildete auf der lateralen Seite der Lingula und dem angrenzenden Teil der Radix posterior alae temporalis einen deutlich erkennbaren Eindruck. In den übrigen Fällen fand die Grube ihr unteres mediales Ende am Foramen lacerum anticum. Von dem unteren Ende der Grube ist um so weniger vorhanden, je größer das Foramen lacerum anticum wird. An den meisten Schädeln fand ich die Lücke zwischen der hinteren Wurzel der Ala temporalis ossis sphenoidei und der Felsenbeinpyramide so breit, daß nur für etwa die Hälfte des Ganglion Gasseri eine knöcherne Unterlage vorhanden gewesen war. An 4 Schädeln war die vordere Fläche der Felsenbeinpyramide so schmal, der Knochendefect im Dache des Canalis caroticus so groß, daß das Ganglion Gasseri

Digitized by Google

überhaupt keine knöcherne Unterlage gehabt hatte. Unter den 12 von mir präparirten Köpfen zeigte einer das gleiche Verhalten: das Ganglion Gasseri war nur durch die Dura mater von der Arteria carotis interna geschieden. Mithin konnte in diesen Fällen eine Impressio ganglii Gasseri überhaupt nicht vorhanden sein. Dagegen zeigte der gegen das Foramen lacerum anticum gerichtete freie Rand der Pyramide einen tiefen Ausschnitt für die obere laterale Ecke des Ganglion Gasseri (vergl. Fig. 2 bei *d*). An allen übrigen Schädeln war eine deutliche Impressio ganglii Gasseri vorhanden.

Das Ganglion Gasseri ist, soweit es dem Knochen aufliegt, mit demselben durch feste Faserzüge verbunden; besonders innig ist die obere laterale Ecke des Ganglion angeheftet; die Impressio ganglii Gasseri ist an dieser Stelle stets am meisten vertieft und uneben.

Es kommen demnach auf der Spitze der Felsenbeinpyramide mehrere rinnen- bezw. grubenförmige Vertiefungen und Einschnitte vor, welche bald mehr, bald weniger deutlich ausgeprägt sind:

a) ein bogenförmiger Ausschnitt des oberen Randes der Felsenbeinpyramide zur Aufnahme des N. trigeminus (Incisura nervi trigimini);

b) eine die Spitze der Felsenbeinpyramide einnehmende, schräg von oben — median nach unten — lateralwärts absteigende Rinne, auf welcher der Plexus triangularis der sensiblen Wurzel des Trigeminus ruht (Impressio nervi trigemini);

c) eine grubige Vertiefung für das Ganglion Gasseri, welche nur bisweilen so groß ist, daß sie das ganze Ganglion beherbergt, gewöhnlich aber nur den lateralen (oberen) Abschnitt desselben unterstützt (Impressio ganglii Gasseri); sie kann in seltenen Fällen auch fehlen;

d) ein rundlicher Ausschnitt im unteren Rand der Vorderfläche der Pyramide, in den seltenen Fällen, wo die Impressio ganglii Gasseri fehlt (Incisura ganglii Gasseri).

In vielen Fällen ist die Abgrenzung zwischen der Impressio nervi trigemini und der Impressio ganglii Gasseri undeutlich, weil die rinnenförmige Impressio nervi trigemini sich in einer Flucht in die grubig vertiefte Impressio ganglii Gasseri fortsetzt; es entsteht so der Eindruck, als ob nur eine einzige Vertiefung vorhanden sei. Bei den meisten Schädeln dagegen sind die Incisura nervi trigemini, die Impressio nervi trigemini und die Impressio ganglii trigemini deutlich erkennbar.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Vorläufige Mitteilung über die Untersuchungen des Zahnschmelzes der Säugetiere.

Von Gustav Preiswerk, Basel.

Mit einer Tafel.

Seit längerer Zeit beschäftige ich mich mit der histologischen Untersuchung der Zahngewebe der Säugetiere, und zwar kommt es mir dabei hauptsächlich, auf Anregung von Herrn Prof. Rütimeyer hin, auf die Hunter-Schreger'schen Faserstreifen des Schmelzes an.

Diese von Hunter schon im Jahre 1780 entdeckten, aber ungenau beschriebenen Streifen des Schmelzes hat Schreger 20 Jahre später besser untersucht. Dem Bewußtsein der Wichtigkeit seiner Befunde verleiht er in der Frage Ausdruck: „Zu welchem Endzwecke behauptet die Natur die Verschiedenheit der Bildung?“ Und dieser Verschiedenheit gerecht werdend, zeichnet er auf Durchschnitten verschiedener Zähne diese „Faserstreifen“ ein. — Hatte Hunter den Fehler gemacht, auch auf dem Querschnitte, wo sie wenigstens beim Menschen niemals zu sehen sind, diese Faserstreifen einzutragen, so machte Schreger den kleineren Fehler, beim Kalbe die Streifen zu gestreckt anstatt leicht nach oben gebogen anzubringen, und den größeren, statt des beschriebenen und gezeichneten Schafmolaren einen solchen des Schweines hinzusetzen, so daß eine Materialverwechselung vorliegt. Es ist klar, daß unter solchen Umständen seine oben aufgelegte Frage vergebens der Aufklärung harrte.

Retzius sah diese Streifen in den Vorderzähnen des Pferdes ganz gerade, aber in dessen Molaren nach außen gebogen; dasselbe fand er für den Ochsen, das Schaf und das Schwein. In Wirklichkeit sind aber diese Linien in den Vorderzähnen des Pferdes stärker gebogen als in den Molaren und zwar nach oben; da sie nun von der inneren nach der äußeren Schmelzgrenze stets schräg nach oben verlaufen, wären also diese nach innen und nicht nach außen gerichtet. Wenigstens gilt das für alle Schmelzschichten, mit Ausnahme des eingestülpten dünnen, die Marke bildenden Emails im Incisiven des Pferdes, das andere Verhältnisse aufweist. Owen dagegen hat diese Verhältnisse mikroskopisch erkannt und er zeichnet einen längsgeschnittenen Incisiven des Pferdes mit deutlicher und correcter Eintragung dieser Linien. Auf der folgenden Seite aber, bei vergrößerter

Digitized by Google

Darstellung dieses Objectes, läßt er dieselben wieder weg, oder sie sind bloß stellen- und ahnungsweise angedeutet. Er drückt von den SCHREGER'schen Linien gar nichts aus an den sagittal geschnittenen Molaren des Elephanten, Rhinoceros, Macropus und dem Incisiven des Bibers etc.

Auch der neueren Litteratur sind diese Verhältnisse eine terra incognita; QUAIN-HOFFMANN verlegt sogar die SCHREGER'schen Linien aus dem Schmelz in das Zahnbein.

Auf weitere Litteraturergebnisse kann ich in dieser „vorläufigen Anzeige" nicht eintreten; es genüge dies zur Darlegung der Dringlichkeit einer eingehenderen Untersuchung dieses Gegenstandes.

Das mir von Herrn Prof. RÜTIMEYER in gütigster Weise zur Verfügung gestellte Material förderte in Bezug auf die SCHREGER'schen Streifen, in gedrängter Kürze dargestellt, Folgendes zu Tage:

Die Faserstreifen finden sich an den meisten von mir untersuchten Säugetierzähnen, mit Ausnahme des Delphins, des Molaren der Maus, des Igels, der Fledermaus, des Maulwurfs und der Didelphys.

Oft sind sie nur mit dem Mikroskop auf dünnen Schliffen nachweisbar; so bei den Molaren und Incisiven des Eichhorns, beim Incisiven des Murmeltieres, an den Molaren und Incisiven der Ratte und bei Lemur, währenddem sie in den meisten Fällen das bloße Auge auf Längsschnitten unterscheidet, ja sie schimmern sogar als concentrische Ränder durch das Email hindurch bei allen Primaten, den meisten Carnivoren, sowie bei denjenigen Ungulaten, deren Schmelzoberfläche frei von Cement und rindenartigen Rauhigkeiten oder starken Verfärbungen ist. — Fast parallel, rings um die Krone, nahezu horizontal gelagert sind sie an den Eckzähnen der Primaten und Carnivoren, sowie an den Molaren der letzteren. Mehr gewellt zeigen sie sich beim omnivoren Backzahn des Bären, dem sie bei Loupenbetrachtung ein wimmelndes Aussehen verleihen, währenddem diese Horizontalringe den Zahn der Giraffe in regelmäßigen Wellencurven umkreisen.

Auf den Außenwänden von Tapirus americanus, sowie auf allen Kaufalten des Rhinoceros stellen diese Streifen eigentliche, regelmäßige Einkerbungen dar, da hier die sonst concentrischen Ränder aufgerichtet sind, die Joche quer durchkreuzend. Diese Einkerbungen stellen sich senkrecht zur Richtung der Kaufalten und sind bei Biegungen nach dem Krümmungsmittelpunkt derselben radiär gerichtet.

Unter dem Mikroskop zeigen dünne Emailschliffe bei durchfallendem Licht, daß die SCHREGER'schen Streifen Säulenbündel der

Digitized by Google

verschiedensten Systeme von abwechselnder Verlaufsrichtung darstellen, und zwar wechseln ab die dem Beobachter zugewandten, mehr quer getroffenen und die von ihm abgewandten, mehr längs getroffenen Bündel, in regelmäßiger Folge.

Es entstehen auf diese Weise die schönsten Zeichnungen, die neben leichteren Modificationen bei jeder Zahnart des anisodonten, heterodonten Gebisses, derselben Species, denselben typischen Charakter bewahren.

Unverkennbar einheitlich ist der einfache lamellöse Bau der Rodentien, den Tomes ausführlich beschrieben hat und der mir den Urtypus der Schreger'schen Linien darzuthun scheint.

Wie ein quergestreiftes Seidenband nimmt sich das Email des Raubtierzahnes aus, das bei den etwas unregelmäßiger gezeichneten Molaren ein moirirtes Aussehen erhält. Die Bänderung des Raubtierzahnes ist so typisch, daß sie nicht zu verwechseln ist; auch wenn der Bär eine mehr maschige Anordnung der abgewandten Streifen zeigt, als z. B. Hund, Fuchs, Katze, so sind immer diese Streifen scharf begrenzt, von der inneren zur äußeren Schmelzgrenze ganz durchgehend und aus breiten, deutlichen Säulen gebildet. Die äußere Form des Bärenzahnes mag omnivoren Charakter tragen; mit der fein prismatischen, zart schraffirten Andeutung der Streifung der Suiden hat sie nichts gemein.

Oft macht die eine getroffene Säulenlage den Eindruck eines lässig zusammengedrehten Strohbündels (Ziege, Steinbock, Reh, Edelhirsch, Giraffe, Dromedar, Rind und Rhinoceros) oder senkrecht zur Zahnbeinoberfläche gestellter Garben (Incisivus des Murmeltieres, Molar der Ratte); die darauffolgende zugewandte, mehr quer getroffene dagegen gleicht mehr einem in Bogen aus 4-, 5- und 6-eckigen Steinchen angelegten Mosaik. Diese Bogen stellen geschichtete Segmente dar, von parallel zur Zahnbeinoberfläche gerichteten Kreisen. Diese Bogen finden sich nur bei den artiodactylen Ungulaten, und zwar sah ich sie bei Rind, Ziege, Steinbock, Reh, Hirsch, Giraffe, Dromedar. Einem unregelmäßigen, aber lückenlosen Steinpflaster macht diese geordnetere Mosaikarbeit Platz bei Rhinoceros und Tapir.

Höchst interessant ist die krause oder lockige Anordnung der Prismen beim Schaf und die sehr gestreckte, glatte beim Pferd. Es macht den Eindruck, als stehen die epithelialen Gebilde: Haar und Schmelz, mit einander in Beziehung in Bezug auf die Gesetze ihrer Entwickelung.

Vor allen Dingen aber kommt es mir auf die Ermittelung der Abweichungen und Gleichheiten im Schmelzbau ein und desselben

Digitized by Google

anisodonten Gebisses, der heterodonten Molaren und der verschiedenen Schmelzschichten desselben Zahnes an.

Alsdann soll festgestellt werden, ob und welch einheitliches Gepräge und in welchem Umkreise aufgestellt werden kann.

Bei den verschiedenen Tierordnungen besteht sicher ein auf den ersten Blick erkennbarer Typus; nun fragt es sich aber, in welchem Grade außer den physiologischen und biologischen auch die phyletischen Verhältnisse mitwirken. Röse verwirft zwar die Zähne als untauglich für phyletische Speculationen. Rütimeyer beweist aber im Gegenteil, daß z. B. nicht selten das Milchgebiß der Huftiere Merkmale phyletisch älterer Vorläufer besitzt. — Ich fand, wie oben bemerkt, für die Artiodactylen einen ganz besonderen histologischen Charakter in Gestalt bogenförmiger Kreissegmente der zugewandten Bänder. Bei Sus allein konnte ich diese Eigentümlichkeit nicht herausfinden an den bleibenden Zähnen, wogegen ich an den Milchzähnen dieses artiodactyle Bogensystem entdeckte.

Hiermit ist also eine ununterbrochene Brücke geschlagen von den bunodonten Zähnen des Schweines bis hinauf zu dem selenodonten Habitus des Wiederkäuergebisses. Somit stimmen in höchst erfreulicher Weise diese histologischen Befunde mit den paläontologischen überein. Deshalb schien es mir nicht unwahrscheinlich, besonders bei großer Uebereinstimmung des Skeletes anderer verwandter Arten, auf gemeinsame Merkmale der histologischen Zahnbeschaffenheit zu stoßen.

Dies ist das hohe Ziel, dem ich hoffe, in einer demnächst erscheinenden detaillirten Arbeit, einen guten Schritt näher zu kommen.

Um mich vor subjectivem Irrtum zu sichern, ließ ich die typischen Fälle direct von meinen Präparaten in Mikrophotogrammen darstellen, nachdem Herr Prof. Kollmann, bei Anlaß eines von mir im November vorigen Jahres gehaltenen Vortrages, die Güte hatte mich auf dieses Verfahren hinzuweisen.

Erklärung der Tafel:

Fig. 1. Längsschliff durch das Email eines Fuchs-Eckzahnes (durchgehende Bänder). Vergr. 125.

Fig. 2. Längsschliff durch das Email eines Schaf-Molaren (gekrauste Anordnung). Vergr. 125.

Fig. 3. Längsschliff durch das Email eines Kalb-Molaren (artiodactyle Bogensegmente). Vergr. 125.

Fig. 4. Querschliff durch das Email eines Rhinoceros-Molaren (gepflasterte Anordnung). Vergr. 400.

Aufgenommen mit dem Apparate von Zeiss mit Apochromat 16 mm, 0,30 Apertur und Projectionsocular 2. Beleuchtung central mit achromatischem Condensor.

Digitized by Google

Fig. 2.

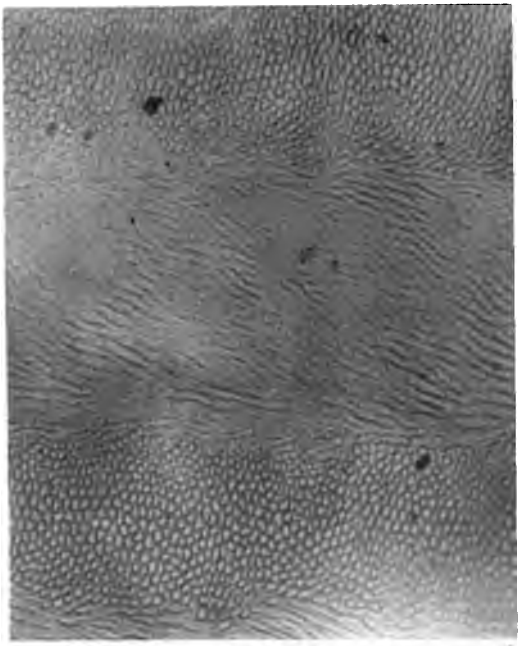


Fig. 4.

Fig. 1.

Fig. 3.

Gust. Preiswerk, Untersuchung des Zahnschmelzes der Säugethiere.

Digitized by Google

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Reprod. J. B. Obernetter München.

Digitized by Google

Fig. 1.

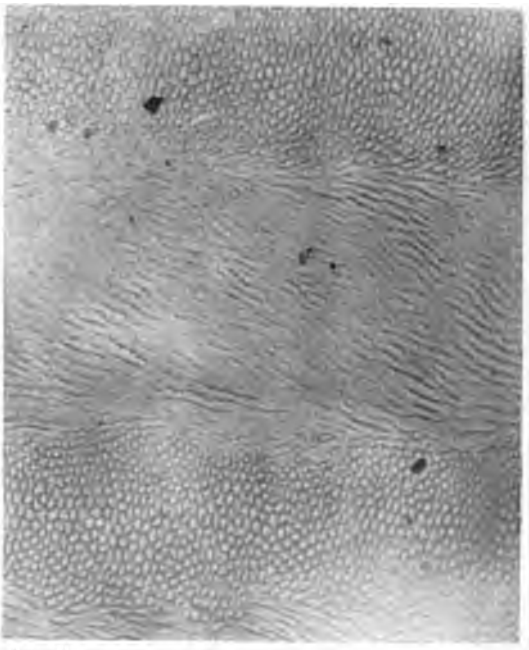


Fig. 2.

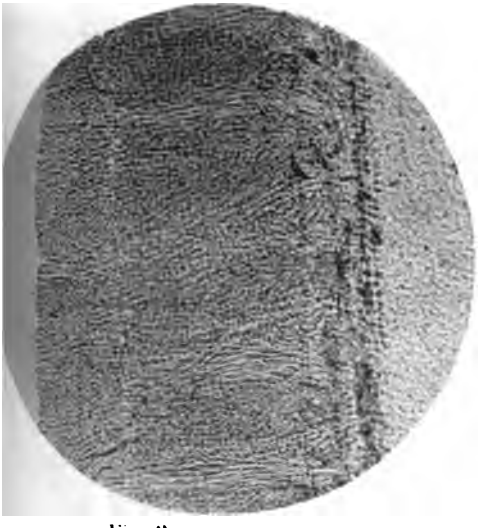


Fig. 3.

Fig. 4.

Digitized by Google

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Eine Antwort auf die Bemerkungen R. Burckhardt's zu meiner vorläufigen Mitteilung über das Vorderhirn der Cranioten.

Von F. K. Studnička in Prag.

Meine „Vorläufige Mitteilung", die ich im A. A., B. 9 No. 10 veröffentlicht habe, wurde in No. 15 derselben Zeitschrift von R. Burckhardt aus Basel mit einer Reihe von Bemerkungen commentirt, zu denen ich hier eine Erklärung zu geben genötigt bin. Ich mache dies aber nur aus dem Grunde, weil jene Bemerkungen in einer so gelesenen Zeitschrift veröffentlicht wurden; sonst würde ich sie jedenfalls nicht berücksichtigen, und das um so eher, weil sie eigentlich keine Polemik gegen meine Ansichten sind. Burckhardt hat nämlich sonderbarerweise die Entscheidung darüber, ob meine Ansichten annehmbar sind oder nicht, den Lesern des A. A. überlassen in der festen Ueberzeugung, daß sie sich nur auf Seite seiner Theorie (vergl. A. A. No. 12) stellen können, die von der meinigen ein wenig verschieden ist. „Damit aber den Fernerstehenden die Kritik meiner Arbeit erleichtert werde" und sie nach Verwerfung dieser die Vorzüglichkeit der seinigen besser erkennen, hat er manches in meiner Arbeitsweise als Fehler bezeichnet. Meiner Meinung nach wird jedoch die Kritik den Fernerstehenden sicherlich wenig erleichtert durch Aufzählen von Fehlern, die zum eigentlichen Kern meiner Theorie, der Lehre von den Homologien des „Palliums" der Fische, in keiner Beziehung stehen und, wenn sie auch schon Fehler wären, meine Auffassung desselben gar zu wenig ändern könnten.

Welches sind denn eigentlich die Fehler, die ich begangen haben soll? — Nach Burckhardt habe ich erstens durch unklares Citiren und Unkenntnis der Litteratur, zweitens durch eine falsche Methode beim Ableiten der einzelnen Gehirntypen gefehlt. Ich muß hier gleich bemerken, daß manche von diesen angeblichen Fehlern in einem ganz anderen Lichte erscheinen, wenn man bedenkt, daß mein Aufsatz nur eine „Vorläufige Mitteilung" ist, in der ich nur die Resultate und nur einige Beweise zu liefern die Absicht hatte, einen Teil der letzteren für die definitive Abhandlung mir vorbehaltend. So war es mir z. B., wie ein jeder einsehen wird, unmöglich, in einer kurzen V. M. alles „klar zu citiren", d. h. überall auseinanderzusetzen, welche meiner morphologischen Wertschätzungen mir, und welche meinen Vorgängern ge-

Digitized by Google

hören; wem die betreffende Litteratur bekannt ist, der wird dies ohnehin schon erkennen. Entschieden muß ich mich weiter gegen den Einwand BURCKHARDT's wenden, daß ich die Litteratur nicht genügend berücksichtige. BURCKHARDT irrt sehr, wenn er glaubt annehmen zu dürfen, daß ich seine Ichthyophisarbeit nicht gelesen habe, aus dem angeblichen Grunde, es sei mir entgangen, daß bei Gymnophionen die Paraphyse am vollkommensten entwickelt ist, während ich sie doch bei einigen Reptilien entschieden besser entwickelt sah, wie er darüber in der definitiven Arbeit nähere Berichte finden wird. Ebensowenig kann er auf die Unkenntnis jener Arbeit daraus schließen, wenn ich mich anderer Bezeichnungen für die Plexus choroidei des Vorderhirns bediente, als er in jener Arbeit; ich kann ihn versichern, daß dies jedenfalls seinen Grund hatte, den er vielleicht später erfahren wird. Einen anderen Aufsatz von ihm, nämlich jenen über das Petromyzontenhirn aus A. A. 1893, „habe ich citirt, aber nicht berücksichtigt", wie er mir vorwirft — ganz richtig — denn näher berücksichtigen, hieße hier mit dieser Arbeit polemisiren[1]), was gewiß schon seiner Zeit geschehen wird, aber in einer Vorl. Mitteilung nicht möglich war. Die dritte Arbeit endlich, die ich nach BURCKHARDT's Meinung auch hätte beachten sollen, ist die Monographie von Mistress S. PH. GAGE[2]), in der auch schon die Homologie des „Palliums" der Fische mit den Plexus chor. vertreten wird. Da ich jedoch meine Mitteilung im Dezember 1893 schrieb, war es mir leider absolut unmöglich, diese vorzügliche Arbeit, die erst Ende December im A. A. gemeldet war, zur rechten Zeit zur Einsicht zu bekommen. Wenn mir aber schon jemand die Unkenntnis dieser Monographie vorwirft, so wundere ich mich, daß dies gerade Herr BURCKHARDT ist; ich könnte ihm dann auch die Unkenntnis meiner Arbeit über die Parietalorgane von Petromyzon Planeri, die im Mai 1893 im Druck erschienen und im August im A. A. gemeldet wurde, in seinem Aufsatze, der über ein ganz ähnliches Thema handelt und 23. December im A. A. erschienen ist, vorwerfen, was ich jedoch nicht thun will.

Weiter noch einige Worte zu BURCKHARDT's Bemerkungen über die Methode meiner Arbeit: Ich war mir immer dessen gut bewußt, daß die Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Gehirnformen nach meinen Theorien etwas von denen anderer Organe (eigentlich kann

1) Unter anderem auch mit seinen Ansichten von dem angeblichen Zirbelpolster der Petromyzonten.

2) „The brain of Diemyctylus viridescens". Wilder Quart. Cent. Book, 1893.

Digitized by Google

hier nur das Skeletsystem gemeint werden) verschieden sind; dies schien mir aber niemals paradox zu sein, eine Erklärung dessen war immer möglich. Nach BURCKHARDT soll dies ein großer Fehler sein. Es ist dies aber doch keinenfalls ein Beweis gegen die Richtigkeit meiner Auffassung des Fischgehirns; denn diese basirt auf gewissen anatomisch-ontogenetischen Thatsachen und kann immer noch richtiger sein als diejenige von BURCKHARDT, obwohl diese scheinbar besser mit dem meist anerkannten Stammbaume der Cranioten übereinstimmt. Ich habe wirklich durch embryologische Untersuchungen, deren Resultate Herrn Dr. BURCKHARDT noch nicht bekannt sein können, eine nähere Verwandtschaft der Gehirnformen der Cyclostomen und der Amphibien gefunden, sie besteht da wirklich, ob man schon mit ihr zufrieden ist oder nicht. Wenn ich dann diese Aehnlichkeit in meinem Schema bezeichnet habe, so ist damit keinenfalls gesagt worden, man solle die Amphibien oder Dipnoer direct von den Petromyzonten ableiten, es könnte sich da ja auch nur um eine Convergenzerscheinung handeln.

Meine Arbeitsweise, wodurch ich zu meiner Deutung des Fischgehirns gekommen bin, ist nach den Worten des Herrn BURCKHARDT im Stande, eine Verwirrung in der Morphologie des Nervensystems zu verursachen. Diese meine natürlich sehr sonderbare Arbeitsweise, die zu solchen Resultaten führen kann, besteht darin, daß ich mich sowohl der comparativ-anatomischen Methode, der Embryologie wie auch der Histologie bedient habe, wie man übrigens aus der definitiven Arbeit ersehen wird [1]). Auf diese Weise, wenn ich besonders auf die lateralen massiven, fungirenden Teile des Gehirns Rücksicht nehme, komme ich zu etwas anderen Resultaten als BURCKHARDT, der in der letzten Zeit seine Untersuchungen nur an die epithelialen Teile des Gehirns — „die Knorpel des Gehirns", wie er sie nennt — beschränkt, und die Medianschnitte für das Verständnis des bilateral angelegten Gehirns für besonders lehrreich gefunden hat.

1) In der Vorl. Mitteilung wurde von meinen embryologischen Untersuchungen nur ein Teil mitgeteilt; von der Histologie habe ich dort absichtlich nichts erwähnt, sonst müßte ich doch auch z. B. bemerken, daß von C. L. HERRICK schon seinerzeit eine vollständige Analogie der „Corp. striata" der Teleostier mit der ganzen Hemisphäre anderer Tiere histologisch nachgewiesen wurde; auch müßte ich dort schon eine Notiz von der Existenz einer rudimentären Gehirnrinde in den Hemisphären der Cyclostomen geben, welche doch meine Deutung dieser zu bestätigen scheint.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Hermaphroditism in Rana virescens.

By Francis B. Sumner.

With one figure.

While injecting the arteries of some frogs for class-room demonstration, I happened upon a rather interesting case of partial hermaphroditism. The frog in question was an average sized adult specimen about $7^1/_2$ cm in length. The male generative organs were of full size and were normal in every respect. In addition to these, conspicuous, though small and some what imperfect, oviducts were present. Ovaries were altogether wanting. The oviducts were about 5 cm in length, those of a normal female frog of the same size being about 30 cm. Their average diameter was less than half that of a functional oviduct. These ducts were considerably convoluted throughout the lower two thirds of their course. Behind, they expanded into uterine sacs as in the normal female and these opened into the cloaca just anterior to the uro-seminal apertures.

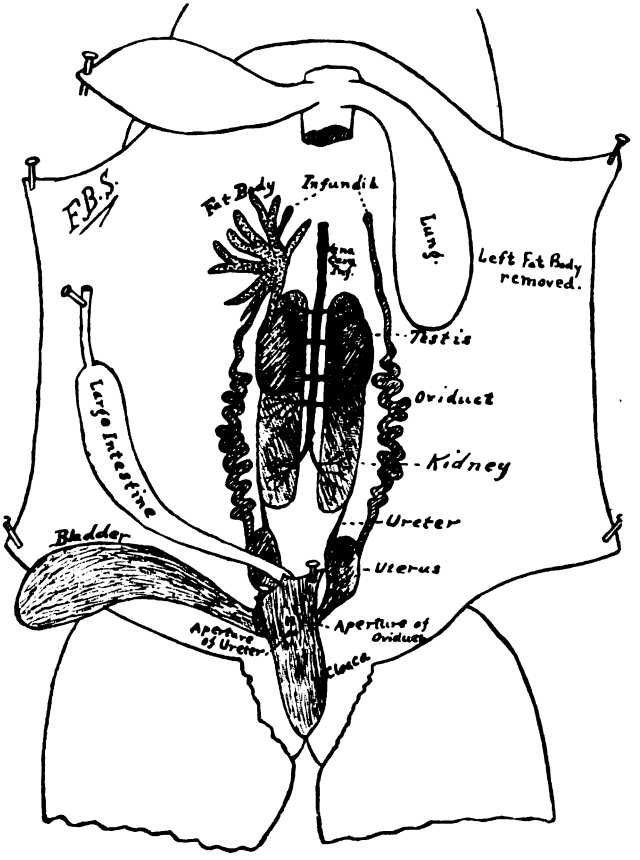
Sections revealed a lumen, extending through the entire length of each oviduct. This terminated blindly, however, at the slightly expanded anterior end which was situated at about the level of the middle of the lung. In regard to the histological structure of these ducts, they presented the same essential characters as those of a normal female. The gland-cells and the ciliated epithelium were, however, less clearly differentiated from one another. The former were smaller and contained far less mucous secretion than those of the normal oviduct. As a consequence they were less closely packed and preserved more nearly their original outlines, a condition which is found in the extreme upper end of a functional oviduct. No special methods could be used in hardening as the specimen had been immersed in alcohol immediately after injection, and therefore no attempt was made to determine all the histological differences.

The accompanying cut is from a drawing of the specimen described. It hardly requires an extra explanation.

I am informed by Professor Nachtrieb that cases of hermaphroditism like the above are occasionally met with in laboratory dissection, but that in none of these have the oviducts been as well developed as in the case described. Indeed soon after writing the above my

Digitized by Google

attention was called to another specimen exhibiting the hermaphroditic condition. This second frog was a little over half the length of the first. The oviducts were quite minute, but slightly convoluted and



extended to the extreme anterior end of the body cavity. Each oviduct was a mere thread compared with that of the first frog, and for lack of time was not further investigated. To all appearances, however, it had no lumen and there was no opening into the cloaca.

University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota,
April 23rd, 1894.

Digitized by Google

New York Academy of Sciences, Biological Section,

May 14.

The following papers were read:

Prof. E. B. Wilson, "Experiments on the horizontal isotropy of the egg".

Dr. Arnold Graf, "On the funnels and vesiculae terminales of Nephelis, Clepsine and Aulostoma".

O. S. Strong, "On Lithium bichromate as a hardening reagent for the Golgi method".

Bashford Dean, Rec. sec. of Section.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl — und zwar bis zu 100 ***unentgeltlich*** *— liefern.*

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden ***fünfzig*** *Abdrücke geliefert.*

Den Arbeiten beizugebende ***Abbildungen****, welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, dafs sie durch* ***Zinkätzung*** *wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und läfst sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so mufs sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, dafs sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.*

Holzschnitte *können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.*

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 1. August 1894. **No. 23.**

Inhalt: **Aufsätze.** T. H. Morgan, The Formation of the Embryo of the Frog. With two diagrams. S. 697—705. — C. F. Hodge, Die Nervenzelle bei der Geburt und beim Tode an Alterschwäche. Mit 4 Abbild. S. 706—710. — Ernst Lugaro, Ueber die Histogenese der Körner der Kleinhirnrinde. Mit 1 Tafel. S. 710—713. — Herbert Haviland Field, Die Vornierenkapsel, ventrale Musculatur und Extremitätenanlagen bei den Amphibien. Mit 5 Abbild. S. 713—724. — G. Gilson et J. Pantel, Sur quelques cellules musculaires de l'Ascaris. Avec 2 figures. S. 724—727. — A. Schrutz, Zu Zaaijer's Artikel: Seltene Abweichung (Schlingenbildung um die V. cruralis) der A. profunda femoris. Mit 1 Abbild. S. 727—728. — Anatomische Gesellschaft. S. 728.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

The Formation of the Embryo of the Frog.

By T. H. Morgan.

With two diagrams.

In an earlier paper (5), I have recorded the results of experiments made to determine the position of the frog-embryo on the egg. It was shown that the dorsal lip of the blastopore moves over the white hemisphere through about 120 degrees, and that the head end of the embryo corresponds to a point just in front of the position occupied by the dorsal lip of the blastopore when it first appeared. The results reached are in agreement with the conclusions of Pflüger (7), Roux (8) and Oscar Hertwig (1).

Roux has given a detailed statement of the results obtained by

Digitized by Google

sticking with a needle definite portions of the frog's embryo at the gastrula stage. These results of ROUX are of great importance, for if true, they show the method by which we must regard the blastopore to closed. Further; "ROUX's experiments, by sticking the border between black and white regions, point directly to a process of concrescence of some sort. If ROUX's experiments are accurate, we must suppose that the cells that will later form the central nervous system are already laid down along the black-white border. These cells must come up to the middle line as the blastopore gets smaller. The closure of the blastopore from before backwards would then be due, not to a backward extension of all of the material of the dorsal lip over the yolk, but would take place by new tissue coming up to the middle line from the sides and placing itself with or behind cells already present in the dorsal lip". In a subsequent paper (6), I added in regard to ROUX's experiments, "one must either doubt the validity of these, or their interpretation. The experiments need careful repetition", for at this time I was inclined to believe that both in the fish and frog the dorsal lip of the blastopore grew backwards in the middle line during its overgrowth of the yolk. I attempted to explain those abnormal embryos with dorsal exposure of yolk (spina bifida) as due to a division in the posterior extension of embryonic tissue (i. e. a division of the dorsal lip of the blastopore), and I believed that these divided portions subsequently united, around the obstacle into a single structure again median in position [1]).

During the present spring ('94) I have made a large number of experiments to test ROUX's conclusions, and I fully acknowledge that in this case my scepticism was unfounded, as the results below will show. In a large number of eggs the dorsal lip was stuck with a sharp, cold needle at the time of its first appearance. A protrusion of material followed, sometimes pushing through the membrane, and at other times remaining between egg and membrane. The dorsal lip was completely destroyed, nevertheless, the lateral lips of the blastopore appeared, and even the posterior lip. The time of appearance of these parts was nearly the same as in the normal embryos. The closure of the blastopore followed, but owing to the injury to the dorsal lip, the closure was modified. A V-shaped outline at first formed with the apex of the V at the dorsal lip, and later an elongated opening remained, the outline varying in different eggs. There is generally

1) An unfortunate mistake of the printer makes the sentence quoted appear meaningless in the original. It has been set right above.

Digitized by Google

left in the mid-dorsal line an extrusion of yolk cells. This may be found anywhere along the length of the medullary plate of the embryo, from a point just behind the anterior commissure of the brain to the anal opening. Such an embryo will show a condition of spina bifida.

I have carefully studied in living eggs, in hardened preparations and in sections, all intermediate stages in the process of closure. In many cases the dorsal lips of the blastopore fuse around the point of injury and progress backwards at a rate slower than the normal overgrowth of the dorsal lip. Meanwhile the lateral and posterior edges of the blastopore have begun to fuse along the median line, from behind forwards. According to the relative rate of growth of these two ends, that are approaching each other, the position of the yolk plug will be determined. In a few cases the dorsal lip remained stationary and then the yolk plug appeared immediately behind the anterior commissure. All intermediate stages, in the exposure of the yolk, between this point and the anal opening are found. In some cases where the injury is small, perfect embryos may result.

Sections through these embryos show that wherever the yolk plug is left protruding the medullary plate and notochord are formed in separate halves on each side of the yolk plug, and the doubling may extend for some distance both in front of and behind the yolk plug. The reason for the failure of the lips of the blastopore to entirely grow over the yolk mass seems to be due to the d e l a y in the process of closure, so that the medullary plates begin to form before the yolk is enclosed. After this process has set in, the subsequent closure is prevented or delayed.

These experiments do not exclude the possibility that a bifurcation of the material of the dorsal lip may have taken place in these embryos, owing to injury to the cells situated in the middle line. I tried to test this possibility by the following experiment. Instead of a single injury to the dorsal lip, a series of points were stuck in and on each side of the dorsal lip of the blastopore, so that a line of extruded cells stretched across the blastopore. The result was the same as in the preceding experiment, but more striking, owing to the less frequent fusion of the lateral lips of the blastopore immediately behind the region of injury. The possibility of a splitting of the material of the dorsal lip, and a lateral backgrowth of the same, is made highly improbable by the last experiment.

If then, as the experiments seem to show, the material of the dorsal lip does not grow backward, we ought to find evidence of this

Digitized by Google

when the embryo is stuck just in front of the dorsal lip i. e. in the black cells of that region. If the material of the dorsal lip grows backwards, then the point of injury should move also and keep its distance from the edge of the lip. If, however, the material in front of the dorsal lip is stationary, then the dorsal lip ought to appear farther and farther from the injury. The latter alternative was found to be true.

Injuries immediately in front of the dorsal lip of the early blastopore are found later, as ROUX stated, in the cross connective at the anterior end of the medullary plate. Sometimes the injuries are just in front of the anterior connective, sometimes in the connective, and sometimes just behind it. More than twenty-five experiments gave these results.

In another set of embryos the point of injury was made farther in front of the dorsal lip, i. e. higher up in the black hemisphere. When the embryo formed the defects were found far anterior to the medullary plate, and on the ventro-anterior side of the embryo.

In a series of thirty embryos the white cells were injured just behind the dorsal lip of the early blastopore. The result was the same as when the dorsal lip itself was injured. A large yolk-plug was left in most cases somewhere along the dorsal mid-line; and the medullary folds and notochord were divided into right and left halves on the sides of the yolk-plug. In several embryos where the injury was small, the dorsal lip succeeded in growing over it.

A series of more than one hundred experiments were made by injuring the embryo at definite points of the early gastrula stage (and carefully watching the developing egg) to see if any change in position of the place of injury took place. When the embryo is slightly stuck (so that a small protrusion is formed) at one side of the median (embryonic) line, and anterior to the dorsal lip of the early blastopore, at a time when the latter has just begun to grow over the yolk, we find that the point of injury retains at first very nearly its relative position to the median line, later when the medullary plate is forming the point may shift slightly towards the middle line.

The larger number of these experiments were made, however, by sticking the embryo at the time when the dorsal lip of the blastopore had just formed (and also at later stages) at one side of the black-white line i. e. behind and to the side of the dorsal lip. The points of injury were well outside of the white and lay in the black cells and to the right or left of the median plane. As the dorsal lip grows over the yolk it is seen to approach nearer to the level of the point (or points) of injury, and then (if the injury were not too far back)

Digitized by Google

to pass beyond that level. At first the injured region remains stationary, but as soon as the outline of the lateral lips of the blastopore is well formed, then a decided movement towards the median line begins. I have seen the point of injury pass through about sixty degrees. Ultimately the defect is often found in the side of the medullary plate. The best results have followed from those cases where the protrusion resulting from the injury was slight and did not break through the egg membrane.

There are distinct traces of a rotation of the egg as a whole during this period, so that when the injured portion protruded through the membrane to form an 'extra-ovate', this was often left behind as the egg rotated, and a fine line of whitish cells was left over the surface of the egg extending from the extra-ovate in the jelly to the point on the egg previously injured. Any conclusion therefore drawn from the position of the extra-ovate in the membrane would certainly lead to error.

Another series of experiments was made which gave more positive evidence against any secondary bifurcation of material in the dorsal lip. If we injure the embryo at two points on the same side along the black-white line, the first injury immediatly posterior to the blastopore (that has just formed) and the second farther back than this, we shall delay or prevent the possible extension from the dorsal lip of any material along the black-white line. Did this extension really take place it would be delayed by the first injury, and if this were passed, it would again be delayed by the second. Moreover, since both points of injury are well off to one side, nothing would prevent the dorsal lip from extending directly backwards, were this its method of growth.

On the other hand, if the material is already laid down in a ring around the black-white line, then there is no reason why the blastoporic outline should not appear between the two points of injury and posterior to the more posterior injury, at the same time that it forms on the other uninjured side of the blastopore.

The embryos show that the blastopore forms at nearly the same time on each side, although the progress to the middle line is somewhat delayed on the injured side. The dorsal lip shows no tendency to move independently over the yolk, but its progress depends upon the success which the material on the injured side has in its movement towards the middle line. The experiment shows in the most satisfactory way that the material comes up from the sides, and that the dorsal lip itself does not extend from before backwards. We

Digitized by Google

must conclude therefore from the preceding experiments that the material for the lateral and posterior lips of the blastopore appears as a ring of cells around the black-white line. The closure of the blastopore is brought about by the growth towards the middle line of the material of the ring. The fusion of the two sides of the ring progresses from before backwards, so that new material is constantly brought up to the dorsal lip of the blastopore from the sides.

Formation of the Archenteron.

A study of serial sections of both normal and abnormal embryos, combined with the foregoing data, has thrown much light upon the process by which the walls of the archenteron are formed in the frog.

Before the appearance of the crescent of the blastopore, sections through the embryo show a thickened zone of cells lying just outside of the black-white line, and below the sides of the segmentation cavity. These cells are *smaller* than the large yolk bearing cells, and have smaller yolk granules; they have pigment around their nuclei, and are *larger* than the outer ectoderm cells from which they are separated by no sharp line. These cells, as later development shows, are largely ectodermal but the innermost are mesodermal. When the crescentic dorsal lip of the blastopore appears, it is formed just inside of the black-white line, i. e. below this thickened ring of cells. As the crescent extends laterally and finally forms a circle, it lies along a line just inside of the white. Serial sections through both normal and abnormal embryos show that the cells along the blastopore crescent pull in from the surface, leaving only their small pigmented ends for a time exposed. This process continues, the elongated, cells pull in *beneath* the surface and a narrow space is formed between the yolk cells. The yolk cells, of the anterior and outer wall, are somewhat smaller cells than those forming the inner surface of the cavity. This is because the invagination took place along the line where the larger cells pass into the smaller cells. As the crescentic blastopore extends laterally the same process of invagination (or pulling in) of surface cells takes place.

Meanwhile the lateral lips of the blastopore have begun to roll in from the sides towards the median line, so that the dorsal lip appears to move backwards over the surface of the egg. As the lateral lips roll in, the cavity formed by invagination (archenteron) gets deeper. When it is remembered that the lateral lips of the blastopore reach the median line from before back, so that the dorsal lip advances by the addition of new cells to its posterior end, we can understand that the dorsal wall of the archenteron will increase in length by the ad-

Digitized by Google

dition of new cells coming up from the sides. These new cells that come up beneath the surface to take their position on the dorsal wall of the archenteron are the cells that have formed the outer wall along the blastoporic invagination.

In addition to the cells that have pulled in around the lips of the blastopore, it is not improbable that as the lateral lips approach the median line, a certain amount of actual overrolling of the edge of the blastopore takes place, so that some cells lying just outside of the crescent will also participate in the formation of the dorsal wall of the archenteron. JORDAN (4) has watched in the living egg of the frog the cells just outside of the blastopore and has seen them actually turning into the archenteron. Since, however, the crescent of the blastopore forms in the midst of rather large cells it does not seem best to speak of these cells as ectoderm.

Concrescence.

The conclusion reached as to the method of formation of the embryo is that the embryo forms by a process of concrescence. Not concrescence by apposition, but concrescence by fusion from before backward at the dorsal lip of the blastopore. That the process is not simply apposition seems to me probable from this fact. In those cases where the yolk-plug remains exposed in the mid-dorsal line, we find in nearly all cases a tendency for the median organs lying behind the yolk-plug to be doubled. Although in these cases the blastoporic rim has met and fused behind the yolk-plug by apposition, yet the fusion is not so perfect as when the material has met in the dorsal lip. In nearly all these cases when the tail appears it develops from a pair of tail knobs, as HERTWIG has figured for the spina bifida embryos. The whole tail as it elongates shows more or less a double structure. In a few cases two tails form right and left. It seems at first sight remarkable, that injury to the dorsal lip of the blastopore should produce double tailed embryos, but from the evidence given above, it seems most certain that the double tail is not due to a splitting of a growing region (dorsal lip), but to an imperfect union of parts behind the yolk-plug. It is possible that the cause of this imperfect union may not be altogether on account of the apposition, but because of the delay in the fusion of the two sides behind the yolk-plug. Even if this be true however, it is hard to see why the tail knobs of embryonic tissue should not perfectly fuse.

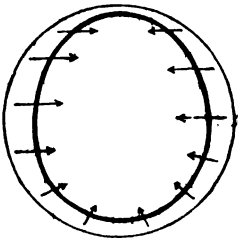
Digitized by Google

The orientation of the Teleost and Amphibian on the egg.

In any attempt to find a common explanation of the development of the fish and frog, there is one fundamental fact to be kept in mind. The embryos of the fish and frog lie over different portions of the egg. The most anterior point of the head of the fish lies at the central point of the early blastoderm i. e. at the point where the polar qodies were extruded. From this point the embryo extends backwards. In small pelagic fish-eggs the embryo closes in one hundred and eighty degrees from the anterior end. In larger eggs although the embryo is longer and larger, yet the embryo covers less than one hundred and eighty degrees.

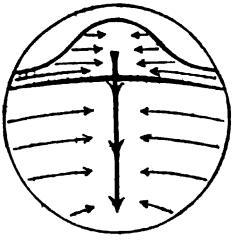
On the other hand, in the frog the head is formed in the lower hemisphere more than ninety degrees from the point where the polar bodies were extruded, and the body extends through about one hundred and twenty degrees over the lower hemisphere of the egg.

Fig. 1.



Frog.

Fig. 2.



Fish.

The central arrow in the diagram of the fish indicates this median backward growth of material. Nothing corresponding to this was found in the frog.

In other words, the head of the frog lies on that portion of the egg corresponding to the posterior portion of the body of the fish. The posterior portion of the body of the frog lies over a portion of the egg into which the body of the fish never extends, if in fact we can speak of similar regions of eggs of different types.

In an earlier preliminary paper (6) I have described experiments that lead me to believe that the body of the fish was not formed by a process of concrescence of the germ-ring. In a paper now ready for the press I have described at length the results of these experiments, and have modified to some extent my previous statement. It

Digitized by Google

seems to me that a mass of tissue grows immediately backwards in the middle line as the fish embryo elongates. At the same time the material from the sides presses in towards the axial line to help in the elongation. In addition material from the germ-ring continually passes into the embryo, but not in sufficient quantity to form the sides of the embryo.

The accompanying diagrams for the fish and frog show in a rough way by means of the arrows the differences in the method of formation of the embryos.

I find myself, therefore, in the anomalous position of denying a strict process of concrescence (in His sense) in the classical fish-egg, and advocating something like concrescence for the frog. When, as pointed out above, we recognise the different position of the egg occupied by the fish and frog, it may not seem quite so remarkable to find the embryonic material laid down in different portions of the egg, and the formation of the embryos correspondingly different.

Bryn Mawr College,
Bryn Mawr, Pennsylvania, U. S. A.
May 8th 1894.

References to Literature.

1) Hertwig, O., Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. 39, 1892.
2) His, W., Unsere Körperform, 1874.
3) His, W., Zeit. f. Anat. u. Entwickl. II, 1875.
4) Jordan, Journal of Morphology, VIII, 1893.
5) Morgan & Tsuda, Quart. Journ. Microsc. Science, Vol. 35, 1894.
6) Morgan, T. H., Anat. Anzeiger, 1893.
7) Pflüger, Archiv f. d. gesamte Physiologie, 1883.
8) Roux, Anat. Anzeiger, 1888.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Die Nervenzelle bei der Geburt und beim Tode an Alterschwäche.

Von C. F. Hodge,

Clark University, Worcester, Mass.

Mit 4 Abbildungen.

(Studien an Menschen und Bienen)[1].

Mit den Worten „natürlichen Todes", „an Alterschwäche gestorben" u. s. w. haben die Aerzte aller Zeiten sich weiterer Verantwortlichkeit entledigt. In Krankheitsfällen jedoch haben sie jeder Zeit in allen Geweben und Organen unermüdlich nach Ursache und Wirkung geforscht. Vom ärztlichen Standpunkte scheint dieses selbstverständlich, aber für die Physiologen hat der Tod, als normaler physiologischer Proceß, noch eine andere, höhere Bedeutung.

Wie in der Pathologie, so sollten auch hier alle Gewebe nach den Ursachen des somatischen Todes durchforscht werden. Die gegenseitige Abhängigkeit der verschiedenen Gewebe scheint darauf hinzudeuten, daß diese in Drüsen, Nerven, Muskeln und Blut gleichmäßig zu finden sind. Meine frühere Arbeit[2]) hat es mir ermöglicht, gewissermaßen diese Untersuchung an der Nervenzelle anzufangen, und die Bedeutung des Nervensystems in Bezug auf alle Lebensfunctionen muß als Beweis gelten, daß es eine ebenso wichtige Rolle in der Bestimmung des somatischen Lebens spielt.

Veränderungen in den Blutgefäßen, sowie Sklerose des Nervengewebes im Gehirn und Rückenmark bei hohem Alter sind schon öfter beschrieben worden. Diese sind bedeutungsvoll, doch wünschen wir vorerst unsere Aufmerksamkeit auf intracelluläre Erscheinungen zu richten. Die Frage ist nun diese, welche Unterschiede finden wir in den Nervenzellen in verschiedenem Alter und welche Bedeutung dürfen wir diesen Veränderungen geben? Schulz[3]) glaubte bewiesen zu haben, daß Pigmentirung in Ganglienzellen mit dem Alter zunimmt.

---

1) Ausführlichere Mitteilungen mit Tafeln werden bald im Journal of Physiology erscheinen.

2) A Microscopical Study of Changes due to Functional Activity in Nerve Cells. Jour. of Morph., vol. VII, Boston, 1892, p. 95.

3) Schulz, R., Ueber artificielle, cadaveröse und pathologische Veränderungen des Rückenmarks. Neurol. Centralbl., II, 1883, p. 529—536.

Digitized by Google

Schäfer [1]) behauptet dagegen, daß Pigmentbildung nicht Verfall, sondern functionelle Thätigkeit bezeuge.

Unter verschiedenem Untersuchungsmaterial hat bisher folgendes die besten Resultate geliefert:

1) Die ersten Halsganglien eines männlichen, bei der Geburt gestorbenen Kindes (Osmiumsäure-Präparate).

2) Dieselben Ganglien eines Greises, der im 92. Jahre an Alterschwäche gestorben war. (Ebenfalls Osmiumsäure-Präparate).

3) Die Hirnganglien 21 junger, eben aus der Wabe gekrochener Bienen, gleichzeitig präparirt und geschnitten mit derselben Anzahl gleicher Ganglien von alten, sorgfältig ausgesuchten Bienen.

Das Gehirn des Greises, das ebenfalls nach verschiedenen Methoden behandelt wurde, zeigte keine auffallenden anormalen Veränderungen. Die meisten Zellen haben die natürliche Größe und die Kerne sind rund und klar. Im Kleinhirn scheinen die Zellen von Purkinje geschrumpft und spärlicher (25 Proc.) als in ähnlichen Präparaten von dem Gehirn eines zufällig getöteten 47-jährigen Mannes. Ehe diese Teile jedoch näher beschrieben werden können, sollten sie mit mehreren gesunden Gehirnen von verschiedenem Alter verglichen werden.

Die auffallendsten Abweichungen findet man in den Zellen der Spinalganglien. Am bedeutungsvollsten ist vielleicht die Thatsache, daß die Kernkörperchen in den Zellen des Greises sich nicht mit Osmiumsäure färben lassen.

Diese Thatsache scheint von großer Bedeutung, wenn man bedenkt, welche wichtige Rolle dieses Organ in allen Fortpflanzungsprocessen spielt, und wahrscheinlich spielt das Kernkörperchen keine geringere Rolle in den weiteren physiologischen Functionen der Zelle. Auch die Kerne zeigen bestimmte Veränderungen; sie erscheinen zusammengeschrumpft mit unregelmäßigen Umrissen. In der ermüdeten Zelle schrumpft der Kern und färbt sich intensiver. In diesem Fall jedoch bleibt der Kern trotz des Einschrumpfens hell und färbt sich nicht dunkler als das Zellprotoplasma. Im Fötus findet man in den gleichen Zellen die Kernkörperchen groß und intensiv gefärbt und die Kerne ohne Ausnahme groß, rund und klar. In den Ganglienzellen des Greises ist das Protoplasma stark pigmentirt, wogegen die Zellen des Fötus fast gar keine Pigmentkörnchen enthalten. Diese Unterschiede treten in Fig. 1 und 2 deutlich hervor. Die folgende Tabelle giebt das nähere Verhältnis an:

---

1) Schäfer, A. E., The Nerve Cell considered as the Basis of Neurology. Brain, 1893, p. 134 ff.

Digitized by Google

Inhalt des Kernes		Kernkörperchen im Kerne sichtbar	Pigmentirung stark	Pigmentirung schwach
Fötus	100 Proc.	in 53 Proc.	0 Proc.	0 Proc.
Greis	64,2 „	„ 5 „	67 „	33 „

Fig. 1.

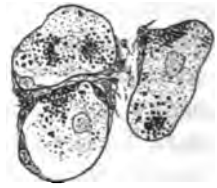


Fig. 2.

Zellen aus den ersten Halsganglien.

Fötus bei der Geburt getötet, also Alter —,0.

Greis, an Altersschwäche gestorben, Alter 92 Jahre.

Osmium-Präparate, Camera lucida, Zeiss Obj. 4 mm, Oc. 8, = × 500 ($\frac{1}{2}$ reducirt = × 250).

Fig. 3.

Nervenzellen, junge Biene, No. 1; eben aus der Wabe gekrochen. Antennal-Lappen.

Fig. 4.

Nervenzellen, alte Biene, No. 1; eben an Altersschwäche gestorben. Antennal-Lappen.

Camera lucida, Zeiss apochromat. Obj. 2 mm, Oc. 8, = × 1000 ($\frac{1}{2}$ reducirt = × 500). Die Kerne sind schwarz gezeichnet.

Da bei den Bienen die Experimente besser controllirt werden konnten, so waren die Resultate demgemäß bestimmter. Die jungen Bienen wurden ohne Ausnahme beim Auskriechen aus der Zelle gefangen. Bei allen diesen wurde fast die gleiche Quantität Honig im Honigsack vorgefunden, welches auf einen gleichmäßigen Nährungszustand hindeutet. Die alten Bienen wurden sorgfältig nach Alterszeichen, wie z. B. abgeriebenen Haaren, abgenutzten und zerfetzten Flügeln u. s. w., ausgewählt.

Digitized by Google

Die sorgfältig ausgeschnittenen Gehirnganglien junger und alter Bienen wurden vollständig gleichmäßig behandelt, Osmiumsäure 1 Proc., Alkohol u. s. w., d. h. sie blieben ohne Ausnahme ungetrennt vom lebendigen Körper der Biene bis zu der Glasplatte unter dem Mikroskop. Die Präparate wurden paarweise, je eine junge und eine alte zusammen mit dem ZIMMERMANN-MINOT-Mikrotome 3 μ und 6 μ dick geschnitten. Beim Ausschneiden der Gehirne erschienen diejenigen der alten Bienen, selbst dem bewaffneten Auge, auffallend klein und zusammengeschrumpft.

Die Schnitte der 21 jungen Gehirne erscheinen unter dem Mikroskop so ähnlich, als gehörten sie einer Schnittreihe desselben Gehirns an. Die Kerne sind groß und klar. Sie sind in der That in gewissen Teilen des Gehirns so groß und zusammengedrängt, daß sie ihre runde Form verlieren (Fig. 3). Das Protoplasma ist dicht und gleichmäßig körnig, während man in den alten Gehirnen nur einzelne Fetzen und Körnchen davon zwischen den großen Vacuolen wahrnimmt. Die Kerne sind oft derartig zusammengeschrumpft, daß sie kaum noch zu erkennen sind (Fig. 4). Wie in den Ganglienzellen des Greises, so sind auch hier die Kerne kleiner, aber nicht dunkler und körniger geworden, wie dies bei ermüdeten Zellen der Fall ist[1]). In keinem Fall fehlten in den alten Ganglien die erwähnten charakteristischen Erscheinungen, wodurch sich dieselben scharf von den jungen unterschieden.

Neben dem obigen ist noch das bemerkenswerte Resultat zu erwähnen, daß die Nervenzellen in den jungen Bienen bedeutend zahlreicher sind als in den alten. Die Zählung von 22 möglichst ähnlich gewählten Zellgruppen ergab ein Durchschnittsverhältnis von 1 Zelle in alten, zu 2,9 Zellen in jungen Bienen. In allen Gruppen enthalten die alten Ganglien weniger Zellen.

Diese Abnahme scheint anzudeuten, daß die Biene ihr Leben mit der vollen Zahl an Nervenzellen antritt, und daß sich diese in der täglichen Arbeit nach und nach abnutzen, absterben, bis nicht mehr genug übrig bleiben, um die nötigen Lebensfunctionen zu erfüllen. Da die Kerne der Ursprung der Verjüngung des Zellprotoplasmas sind, so möchte man glauben, daß das Alter eine letzte Ermüdung bedeute, indem die Quelle aller Lebenskraft, die Nervenzelle, versiegt ist.

Ich möchte nicht behaupten, daß das Nervensystem eine größere Bedeutung im physiologischen Tode habe als die anderen Gewebe;

---

1) HODGE, l. c. p. 155.

Digitized by Google

das relative Verhältnis eines jeden Gewebes in dieser Beziehung kann natürlich nur auf experimentellem Wege bestimmt werden.

(Vor der physiologischen Section des Pan-American Congress September 1893 gelesen und mit Präparaten belegt.)

Nachdruck verboten.

Ueber die Histogenese der Körner der Kleinhirnrinde.

Von Ernst Lugaro.

(Aus dem histolog. Laboratorium der Universität Palermo, Prof. C. Mondino.)

Mit 1 Tafel.

Die äußere Körnerschicht der Kleinhirnrinde, welche man während des Embryonallebens und in den ersten Zeiten nach der Geburt beobachtet, und welche allmählich, während die Molecularschicht sich verdickt, verschwindet, wurde von den Autoren allgemein als von Elementen zusammengesetzt angesehen, welche bestimmt waren, die sogenannte Molecularsubstanz zu bilden.

S. Ramon y Cajal [1]) fand mit der Golgi'schen schwarzen Reaction, daß die äußere Körnerschicht von zwei Lagen gebildet wird, einer oberflächlichen aus embryonalen epithelioiden Elementen und einer tiefen, aus bipolaren Elementen zusammengesetzt; diese letztere sind mit einem protoplasmatischen und einem nervösen Fortsatz versehen, welche in entgegengesetzter Richtung, parallel mit der Oberfläche und dem Gang der Windungen verlaufen.

Ueberdies fand er in der Molecularschicht und in den oberflächlichsten Teilen der Körnerschicht spindelförmige Elemente, bipolare verticale Elemente, mit einem gegen die Tiefe des Protoplasmafortsatzes und einem nervösen gegen die Oberfläche gerichtet und in T-form in der Schicht der horizontalen Elemente und parallel nach denselben geteilt.

Zwischen den horizontalen und verticalen Elementen fand er Zwischenformen, jedoch nicht solche und so viele, um sie genetisch

---

1) A propos de certains éléments bipolaires du cervelet avec quelques détails nouveaux sur l'évolution des fibres cerebelleuses. Journal international d'Anat. et de Physiol., 1890, T. VII, Fasc. 11.

Digitized by Google

zusammenziehen zu können. Er bemerkte die Aehnlichkeit zwischen dem nervösen Fortsatz der verticalen Elemente und jenen der Körner, stellte jedoch jede Analogie unter sich in Abrede wegen der Lage der verticalen bipolaren, wegen ihrer Länge, wegen des Fehlens von Uebergangsformen, welche sie mit den Körnern vereinigen, und endlich weil diese letzteren, wenn die bipolaren Elemente erscheinen, schon vollkommen und vollständig gebildet sind.

Meine Untersuchung, ausgeführt mit der Methode der doppelten Imprägnirung in osmiobichromischer Mischung und in Silbernitrat, führte zu folgenden Resultaten:

Die äußere Körnerschicht ist aus zwei Lagen zusammengesetzt, welche gut morphologisch unterschiedene, jedoch durch Uebergangsformen verbundene Elemente enthalten. Die äussere Lage besteht aus kugeligen oder birnförmigen Elementen, mit einem gegen die Oberfläche gerichteten Fortsatz. Sie zeigen manchmal andere kleine, ohne Regel gerichtete Fortsätze. Wegen dieser Kennzeichen sind sie als epithelioide embryonale Elemente anzusehen. (Fig. 1, 2.)

Die Elemente der tiefen Lage sind bipolare, mit einem ovalen Körper, der sich in zwei Polen in zwei mehr oder weniger lange, parallel mit der Oberfläche und mit dem Gang der Windungen gerichtete Ausläufer fortsetzt (Fig. 1, 2, 11, 12, 13, 14). Diese Fortsätze sind um so dünner und ausgedehnter, je tiefer das Element gelegen ist, ihre Enden zeigen eine Anschwellung, den sogenannten Vermehrungskegel, der in den oberflächlichen Elementen dick ist (Fig. 11) und sich zu einer kleinen Varicosität in jenen unterstehenden verkleinert (Fig. 12). Die zwei Fortsätze in den oberflächlicheren Elementen zeigen auch in dem Anfangsstück eine Differenz der Dicke, eine Differenz, welche CAJAL bewog, sie für Fortsätze verschiedener Natur zu halten; jedoch verschwindet bei einer gewissen Entfernung von dem Zellenkörper, desto kürzer, je tiefer das Element ist, jede Differenz (Fig. 12); übrigens fehlen nicht Elemente, in welchen beide Fortsätze mit einem protoplasmatischen Aussehen beginnen (Fig. 13). An der Grenze zwischen der oberflächlichen und der tiefen Lage finden sich einige Bildungen, welche die stufenweise Umbildung der epithelioiden in die bipolaren Elemente, durch Entsendung zweier Fortsätze zeigen. Diese Umbildung geht fortschreitend von innen nach aussen vor sich (Fig. 5—10).

Die bipolaren Elemente, welche an der inneren Grenze der tiefen Lage sind, haben den Körper excentrisch gegen die Tiefe, versehen mit einem protoplasmatischen Fortsatz, der in die Dicke der Molecularschicht eindringt; ihre horizontalen Fortsätze nehmen das Aussehen

Digitized by Google

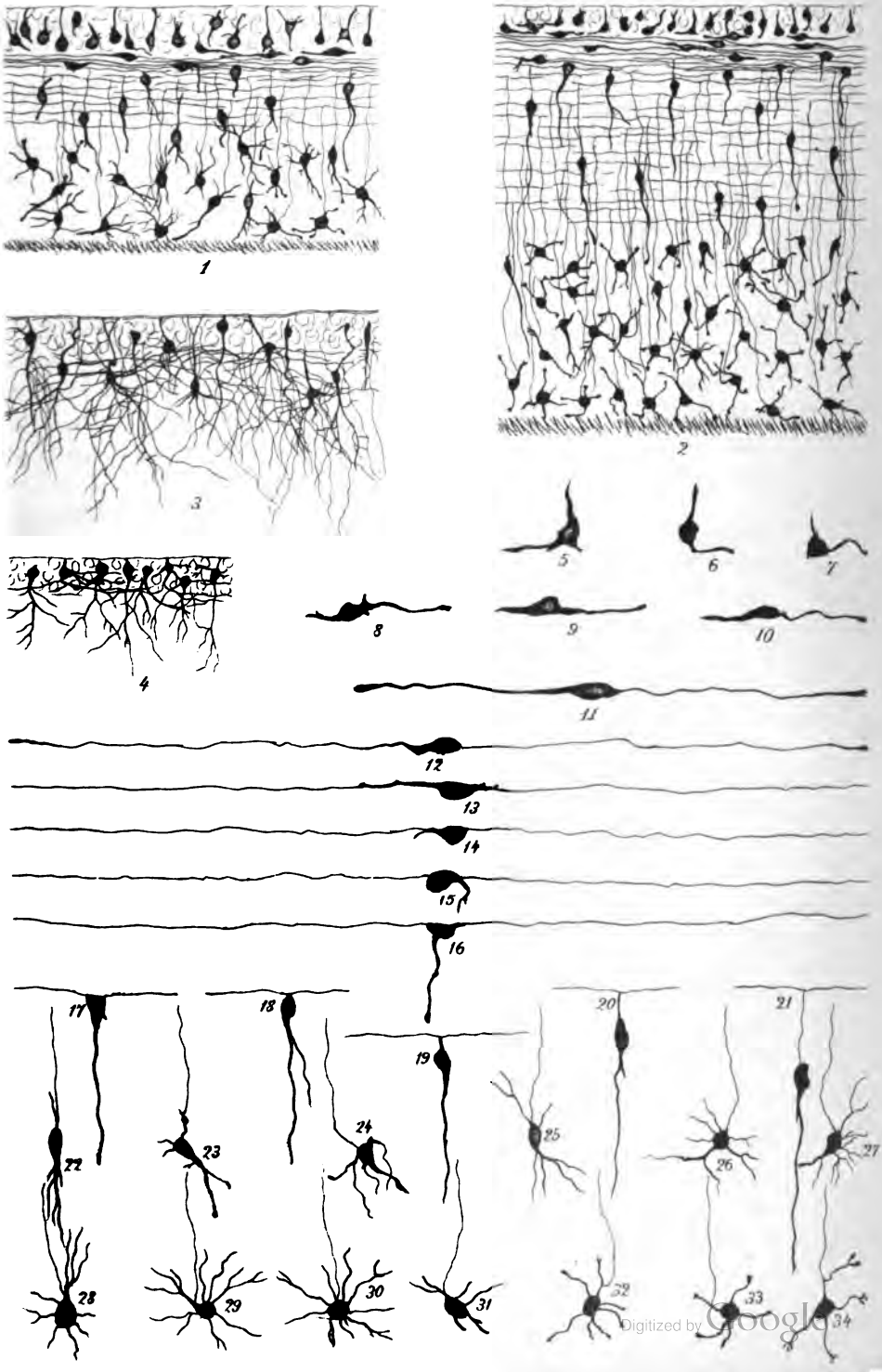
einer Nervenfaser an, sobald sie aus dem Zellenkörper ausgetreten sind (Fig. 14, 15, 16). In einigen ist diese Modification derart ausgeprägt, daß es das Aussehen eines vertical verlängerten Zellenkörpers und an seinem oberen Ende einer angehefteten horizontalen Faser hat (Fig. 17, 18). In anderen Formen dehnt sich noch zwischen dem oberen Ende des Zellenkörpers und der horizontalen Faser eine kurze Brücke, je dünner, desto länger aus (Fig. 19, 20). Sie sind die letzten Uebergangsformen zu den sogenannten verticalen bipolaren Elementen.

Bei der Bildung der äußeren Körnerschicht nehmen auch andere Elemente, in Fig. 3 (Mensch) und 4 (Katze) dargestellte, Anteil. Sie haben einen kugeligen Körper, einen äußeren starken Fortsatz, welcher unter der Pia geht, und zahlreiche tiefe, feine, lange und selten verzweigte Fortsätze. Wahrscheinlich sind es junge Formen von Neurogliazellen. Auch in den oberflächlichsten Teilen der Molecularschicht findet man ähnliche Elemente (Fig. 3).

Die vertical bipolaren Elemente werden gebildet aus einem ovalen Körper mit verticaler Längsachse, aus einem nervösen gegen die Oberfläche gerichteten und an der tiefen Grenze der Schicht der horizontalen Elemente in T-Form geteilten Fortsatz, und aus einem gegen die Körnerschicht gerichteten, selten verzweigten in den oberflächlichsten, fast beständig in den tiefsten Elementen, Protoplasmafortsatz (Fig. 1, 2, 21, 22, 23). In den ersten Tagen nach der Geburt liegen die verticalen Elemente sowohl in der Molecularschicht als auch in jener der Körner bis zu der Markschicht (Fig. 1), später nur in der Molecularschicht und in dem äußeren Teile jener der Körner (Fig. 2). Sie stellen die jungen Formen der eigentlichen Körner dar, in welche sie sich nacheinander verwandeln. Während die Elemente der Molecularschicht eine Spindelform haben, beginnen die der Körnerschicht mit Verkürzung und Verzweigung des Protoplasmafortsatzes und Entsendung anderer kleinerer Fortsätze in jeder Richtung, sie zu verlieren (Fig. 22, 23, 24). So entsteht eine Form mit nach jeder Richtung hin ausstrahlenden Fortsätzen, von denen ein dicker und verzweigter, fast eine Erinnerung der früheren bipolaren Form darstellt (Fig. 25—29).

Aber auch diese hört dadurch auf, daß er mit den anderen identisch wird, und so entsteht jene Form, welche von Cajal als die junge Form der Körner angesehen wurde, d. h. die Form mit zahlreicheren (als in der erwachsenen Form) und in jeder Richtung auslaufenden Fortsätzen (Fig. 30). Später erleiden diese Fortsätze einen neuen rückschreitenden Proceß (Fig. 31), während sich die eigentlichen Proto-

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

plasmafortsätze entwickeln, welche in der Zahl von 3 bis 6 und einfache sind und mit dem charakteristischen Endbüschel endigen (Fig. 32, 33, 34). Die verschiedenen Uebergangsformen sind um so zahlreicher, je jünger das Kleinhirn ist, sie verschwinden gänzlich nur, wenn die äußere Körnerschicht seit einiger Zeit verschwunden ist.

Aus dem oben Ausgeführten kann man schließen, daß die Körner durch fortschreitende Verwandlung der epithelioiden in horizontale Elemente, dieser in verticalen, und endlich dieser letzteren in Körner entstehen, welche Verwandlung von der Wanderung des Zellenkörpers von der Oberfläche nach der Tiefe begleitet wird.

Außer diesem speciellen Schlusse hinsichtlich der Histogenese der Körner kann man von einem allgemeinen Gesichtspunkte zu folgenden Schlüssen kommen:

1) Die Lage einer Nervenzelle während des Embryonallebens ist nicht notwendig jene, welche definitiv von ihr eingenommen werden muß.

2) Der nervöse Fortsatz einer Nervenzelle wächst nicht nur in seinen Enden, sondern in seiner ganzen Ausdehnung derart, daß er beträchtliche Wanderungen des Zellenkörpers erlaubt.

3) Während der nervöse Fortsatz allmählich, aber stetig die Beziehungen aufnimmt, welche er in dem Erwachsenen hat, können die Protoplasmafortsätze durch verschiedene zeitweilige Formen passiren, weil das Cellularprotoplasma einige Wiederverteilungen vor der Aufnahme seiner definitiven Anordnung erleidet.

Palermo, April 1894. (Eingegangen am 4. Juni.)

Nachdruck verboten.

Die Vornierenkapsel, ventrale Musculatur und Extremitätenanlagen bei den Amphibien.

Von Dr. Herbert Haviland Field.

Mit 5 Abbildungen.

Unter dem Ausdrucke „Vornierenkapsel“ versteht man heutzutage eine aus embryonalem Bindegewebe bestehende Hülle, welche den genannten Complex von gewundenen Vornierenkanälchen nebst den die Drüse durchsetzenden Bluträumen auf der lateralen Seite kapselartig überdeckt und sich caudalwärts auf den Segmentalgang und die Cardinalvene fortsetzt.

In den Beschreibungen der Vorniere, die wir den früheren Nachfolgern Joh. Müller's verdanken, ist jedoch öfters von einer Kapsel

Digitized by Google

der sog. MÜLLER-WOLFF'schen Drüse (Vorniere) die Rede, ohne daß man sich eine vollkommen klare Vorstellung von der Structur und von der Entstehung des betreffenden Gebildes gemacht zu haben scheint. Vielfach hat es sogar den Anschein, als hätte man die Vornierenkapsel in nähere Beziehung zu den MALPIGHI'schen resp. BOWMAN'schen Kapseln der bleibenden Niere bringen wollen; denn in diesem Sinne läßt sich wohl der lange Streit verstehen, ob die von MÜLLER entdeckte „Masse gräulicher Substanz" (Glomus) glomerularartig innerhalb der Kapsel des Organes liegt, oder aber ob sie getrennt von den Kanälchen, d. h. „außerhalb der Kapsel" gelegen ist. Für unsere moderne Anschauung hat man die Vornierenkapsel, eine einfache Hülle, wie die jedes anderen Organes, und die das Glomus enthaltende Vornierenkammer streng aus einander zu halten.

Nach VON WITTICH (52, p. 130, 131) sind die Drüsenwindungen des WOLFF'schen Körpers (Vorniere) von einer gemeinsamen Kapsel umgeben, die dadurch entsteht, daß die Bildung der Drüse außerhalb der Peritonealbekleidung der Bauchhöhle beginnt und von dieser kapselartig an der Bauchwandung befestigt wird.

GOETTE (75, p. 760, 822) läßt die Vornierenkapsel aus den das Organ umgebenden Bildungszellen enstehen. Er ist offenbar der Meinung, daß die Kapsel caudalwärts in die Wandung der Cardinalvene direct übergeht. Da ich nicht auf diese Einzelheit zurückkommen werde, sei hier erwähnt, daß diese Ansicht eine irrige ist. Bei günstigen Schnitten kann man die Vornierenkapsel neben der Gefäßwandung sehen.

Ueber die Entstehung der Vornierenkapsel machte FÜRBRINGER (77, p. 18, 20, 25, 27, 28, 31) ganz ähnliche Beobachtungen. Nach ihm wandern zuerst eine Anzahl Zellen aus dem umgebenden Gewebe in die Lacunen zwischen den Schläuchen der Vorniere hinein, um daselbst das Stützgewebe und die Wandungen der Blutgefäße zu liefern. Etwas später liefert diese selbe umgebende Zellmasse eine zarte fibröse Umhüllung, welche öfters Sitz einer Pigmentablagerung ist.

Eine ganz andere Entwickelungsweise wurde von DUVAL (82, p. 28) beschrieben. Bei seinen an Fröschen angestellten Untersuchungen fand er, daß der Drüsencomplex von einer Masse getrennter Zellen überflossen wird, die von einem bestimmten, in seinen Figg. 5 u. 6 mit *a* bezeichneten Fortsatz des Urwirbels ausgehen.

Diese höchst sonderbare Angabe DUVAL's, sowie eigentlich seine Beobachtungen über die Vorniere überhaupt sind von späteren Forschern so gut wie gar nicht berücksichtigt worden (HOFFMANN, KELLOGG, MARSHALL and BLES, MOLLIER). Allein bei einer neuen Bear-

Digitized by Google

beitung der Vornierenentwickelung war ich (91) imstande, die Angaben DUVAL's in Betreff der Vornierenkapsel zu bestätigen und ferner einige weitere Details über die Entwickelung des Organes zu berichten. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß jener Urwirbelfortsatz in Wirklichkeit eine deutliche Falte ist, welche vor der vollständigen Trennung der Urwirbel von den Seitenplatten bereits angelegt ist. An der Bildung derselben beteiligt sich lediglich das somatische Blatt des Urwirbels, während das von der Splanchnopleura heraufsteigende viscerale Blatt sich von der Hauptmasse des Myotoms lostrennt und die Anlage des gegenüberstehenden Sklerotomdivertikels bildet. Ein Blick auf Fig. 1 wird diese Verhältnisse klar vor die Augen führen. In Bezug auf die Bildungsgeschichte der Vornierenkapsel ist es nicht außer Acht zu lassen, daß das somatische Blatt des Urwirbels in seinem oberen Verlaufe hauptsächlich oder gar ausschließlich Bindegewebe resp. glatte Musculatur liefert. Bei Amblystoma fand ich Andeutungen einer Wucherung der unmittelbar ventral vom Pronephros gelegenen Somatopleura, und glaubte ich damals (91, p. 255) dieselbe als eine Beteiligung der Somatopleura an der Bildung der Vornierenkapsel deuten zu dürfen.

Indessen blieb mir immer ein Umstand sehr rätselhaft, nämlich das Vorkommen und die Persistenz einer großen Zellenanhäufung am ventralen Rande der herabwachsenden Urwirbelfalte. Dafür gab allerdings die Beteiligung der Somatopleura an der Bildung der Kapsel eine gewisse Erklärung; und doch wollte es mir immer sehr fraglich erscheinen, ob jene bleibende Verdickung lediglich der letzte Rest der in der Somatopleura stattgefundenen Wucherung sei. Vielmehr war ich dazu geneigt, in ihr eine Anlage zu erblicken, die irgendwie im Organismus weitere Verwendung findet. Um diese Vermutung zu prüfen, waren weitere Untersuchungen nötig, und bin ich deswegen vorläufig auf eine Erörterung der Frage nicht eingegangen. Vor etwa Jahresfrist bin ich jedoch zu einer Einsicht in das Wesen des Vorganges gekommen, welche nun endlich das sonderbare Uebergreifen des Urwirbels in das ventrale Gebiet verständlich macht.

Es handelt sich nämlich um die Bestimmung des späteren Schicksales jener an der Verlötungsstelle der Kapsel mit der Somatopleura gelegenen Verdickung. Die Resultate genannter Beobachtungen werde ich nun für Rana in aller Kürze schildern.

Auf das in Fig. 1 abgebildete Stadium folgt der schon von mir (91) besonders hervorgehobene Zustand. Die Anlage der Kapsel (*fnd. cps. msc*) erreicht die ventral vom Vornierengang gelegene Somatopleura und bildet nun mit derselben eine allseits umschlossene Röhre, welche

Digitized by Google

die Vornierenkanälchen nebst den Bluträumen des Cardinalsystemes enthält. An der Verlötungsstelle (Fig. 1, Ende der mit *smpl* bezeichneten Linie) befindet sich die kleine Zellenanhäufung, welche im nächst folgenden Stadium sich etwas ventralwärts verbreitet (Fig. 2

Fig. 1.

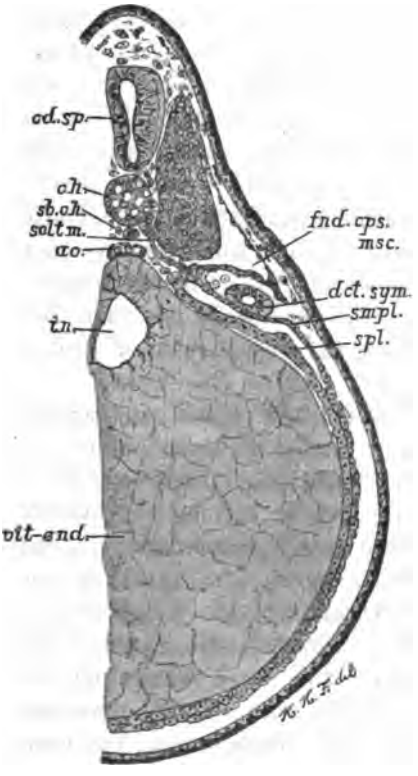


Fig. 2.

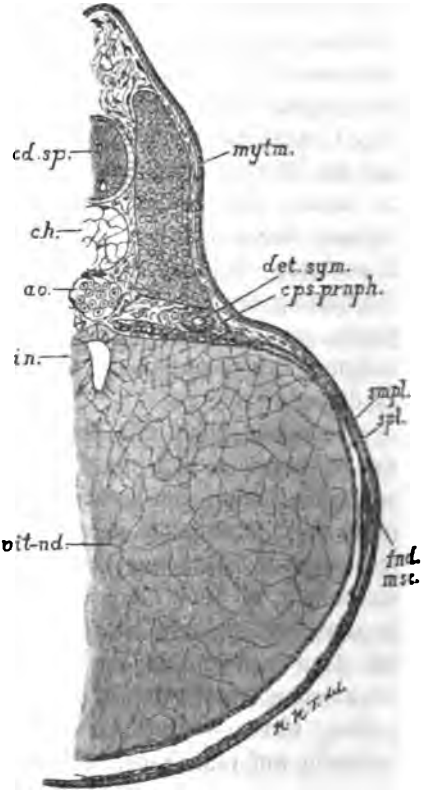


Fig. 1. Querschnitt eines ca. 3,5 mm langen Embryos von Rana sylvatica Le C. mit ungefähr 16 Urwirbeln und jederseits 4 Kiemenanlagen. *ao* Aorta; *cd. sp* Nervenrohr; *ch* Chorda; *dct. sym* Segmentalgang; *fnd. cps. msc* gemeinsame Anlage der Vornierenkapsel und der Ventralmusculatur; *in* Darm; *sb-ch* subchordaler Achsenstrang; *soltm* Sklerotomdivertikel; *smpl* Somatopleura; *spl* Splanchnopleura; *vit-end* Dotterendoderm.

Fig. 2. Querschnitt einer ausgeschlüpften ca. 5,5 mm langen Larve von Rana sylvatica Le C. *cps. prnph* Vornierenkapsel; *fnd. msc* Anlage der ventralen Musculatur; *mytm* Myotom. Die anderen Bezeichnungen wie in Fig. 1.

fnd. msc). Bei einer älteren Larve hat jene Zellenmasse sich von dem Urwirbel völlig getrennt und wandert nun selbständig immer weiter ventralwärts herab, wobei der oberste Teil des früheren Ver-

Digitized by Google

bindungsstranges als Vornierenkapsel erhalten bleibt. Bei noch älteren Stadien breitet sich der ventrale Teil ebenfalls zu einer sehr dünnen Schicht aus, die sich oftmals nur mit der größten Schwierigkeit erkennen läßt. Später nimmt sie aber wiederum an Dicke zu, und bald darauf wird man durch eine unverkennbare histologische Differenzirung gewahr, daß dieselbe quergestreifte Musculatur liefert. Ohne auf die speciellen topographischen Verhältnisse noch auf die Reihenfolge der einzelnen Muskelgruppen einzugehen, in letzterer Richtung sind meine Untersuchungen noch unvollständig, ist es evident, daß dieses Muskelsystem in der Bauchgegend nichts anderes als die ventrale Musculatur darstellt.

In den Extremitätengegenden aber liegen specielle Verhältnisse vor, die ich weiter unten für Amblystoma specieller besprechen werde. Aus der eben erwähnten breiten Schicht gehen im Gebiete der hinteren

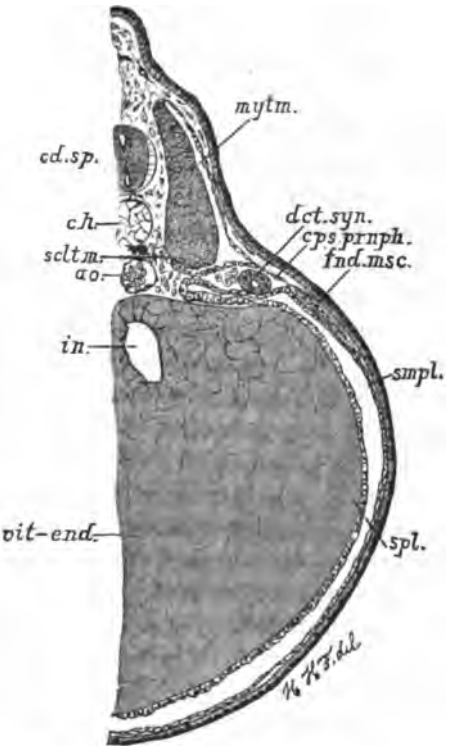


Fig. 8. Querschnitt einer ca. 8 mm langen Larve von Rana sylvatica LE C. Die Bezifferungen wie in den vorhergehenden Figuren.

Extremität zwei neben einander gelegene Leisten hervor. Die eine stellt einfach die gerade Fortsetzung der Bauchmusculatur dar, während die andere, wie spätere Stadien dies deutlich zeigen, die Anlage der hinteren Extremität ist. In Bezug auf die vordere Extremität habe ich bei Rana keine absolut entscheidenden Beobachtungen gemacht. Allein alles, was ich darüber bis jetzt gesehen, deutet entschieden darauf hin, daß auch hier die vom Urwirbel herabwachsende Zellenmasse sich an der Bildung der Gliedmaße beteiligt.

Bei Bufo habe ich für die früheren Stadien ganz ähnliche Beobachtungen wie bei Rana gemacht. Auch hier handelt es sich nicht

Digitized by Google

bloß um die Bildung der Vornierenkapsel, sondern wird, genau wie bei Rana, eine Sprosse vom Urwirbel abgegeben, welche für das ventrale Körpergebiet bestimmt ist. Nur habe ich bei Bufo diese Urwirbelsprosse niemals so weit verfolgt, daß ich ihr Schicksal bestimmt angeben kann. Indessen unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß der Lauf der Entwickelung principiell der gleiche wie bei Rana ist.

Bei Amblystoma hingegen habe ich Untersuchungen angestellt, die in gewissen Beziehungen vollständiger sind, als die eben für Rana mitgeteilten. Im allgemeinen geht die Entwickelung genau wie beim Frosch vor sich. Die geringen Abweichungen, die ich bemerkt, reduciren sich auf folgende unbedeutende Unterschiede: 1) Die Urwirbelfalte erscheint bei Amblystoma erst zu einem Stadium, wo der Urwirbel vollständig von den Seitenplatten abgetrennt ist. 2) Die Beteiligung der ventralen Somatopleura an der Bildung der terminalen Verdickung ist weitaus evidenter als beim Frosch. Hierbei ist aber zu betonen, daß diese rege Wucherung der Somatopleura hauptsächlich auf das Vornierengebiet und das der Vorniere unmittelbar folgende Körpersomit beschränkt ist, ein Umstand, der in einem weiter unten zu besprechenden Verhältnis zu der vorderen Gliedmaße seine Erklärung findet. 3) Es ist ferner zu erwähnen, daß der zweischichtige Strang, welcher die ventrale Anhäufung mit dem Urwirbel in Verbindung setzt, bei Amblystoma in relativ späte Stadien hinein auch ventral von der Vorniere erhalten bleibt, und daß die Zellenmasse, die zur Bildung der ventralen Musculatur bestimmt ist, sich niemals so fast verschwindend abplattet, wie dies bei Rana stattfindet. 4) Endlich sei hier noch hervorgehoben, daß in späteren Stadien der Segmentalgang im caudalen Teil seines Verlaufes so von der Hauptmasse der Urwirbel überwachsen wird, daß wir eigentlich für dieses Gebiet kaum mehr von einer Vornierenkapsel sprechen dürfen.

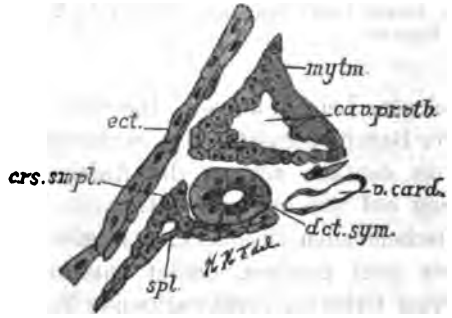


Fig. 4. Querschnitt eines ca. 4,5 mm langen Embryos von Amblystoma punctatum Linn. *cav. pr. vtb* Urwirbelhöhle; *crs. smpl* Wucherung der Somatopleura; *ect* Ektoderm; *v. card* Cardinalvene. Die anderen Bezeichnungen wie in den vorhergehenden Figuren.

Bei Amblystoma habe ich der ersten Anlage der vorderen Extremität besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Sie besteht zunächst aus einer Wucherung der Somatopleura, am ausgeprägtesten im

Digitized by Google

Niveau der Grenze zwischen dem 2. Vornierensomit und dem darauf folgenden Segment (Fig. 4 *crs. smpl*). Eine geringe, aber deutliche Somatopleurawucherung erstreckt sich ferner continuirlich weiter caudalwärts über das von wenigstens 6 Somiten hinaus. Die erste Abbildung (Fig. 4) stammt eigentlich vom Niveau des V. Somiten, also von einem Gebiet, wo es niemals zur Ausbildung einer Extremität kommt. Zugleich sieht man an der lateralen Kante des Urwirbels den Beginn der aus demselben hervorprossenden Falte. In jenen, aus der Somatopleura entstandenen Zellenwulst wächst nun die Urwirbelfalte hinein und verbindet sich in innigster Weise mit demselben, so daß eine absolute Grenze überhaupt nicht mehr zu erkennen ist. Es ist natürlich denkbar, daß dabei keine Vereinigung

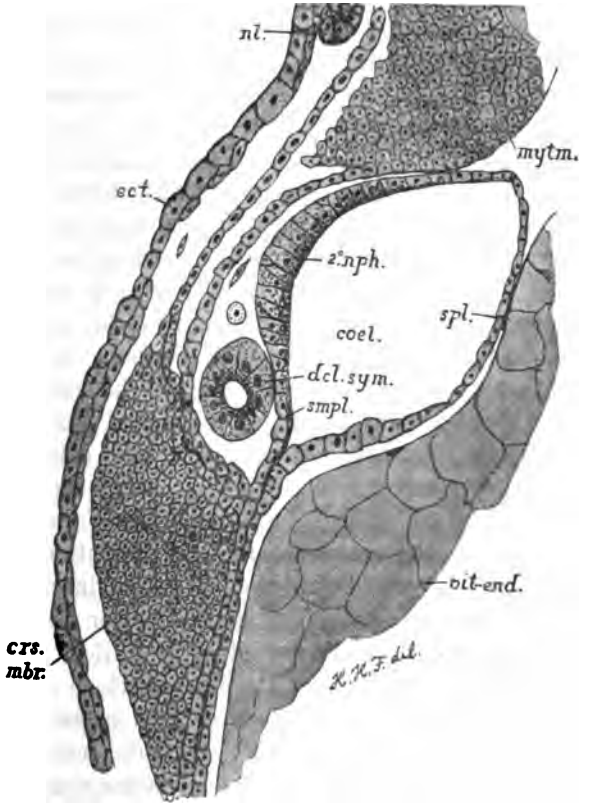


Fig. 5. Querschnitt einer ca. 7 mm langen Larve von Amblystoma punctatum Linn. ***coel*** **Vornierenkammer;** ***crs. mbr*** **Anlage der vorderen Extremität;** ***n. l*** **Seitennerv; 2.** ***nph*** **zweites Vornierennephrostom. Die anderen Bezeichnungen wie in den vorhergehenden Figuren.**

Digitized by Google

der beiden Bestandteile stattfinde; allein dagegen sprechen die thatsächlichen Beobachtungen. In der beigegebenen Abbildung (Fig. 5) scheint es, als ob die Fortsetzung der Urwirbelfalte, wenigstens hauptsächlich, in denjenigen Schichten zu suchen wäre, welche den Vornierenraum unmittelbar bekleiden. Ich bin ferner durch genaues Studium darüber überzeugt, daß die Hauptrichtung der Wucherung in der That im Umkreise der Vorniere gelegen ist. Allein auf der rechten Seite dieses selben Querschnittes hat man eher den Eindruck, als ob die laterale Fläche der Verdickung sich dorsalwärts als Vornierenkapsel (Verbindungsstrang) fortsetzte. In jedem Fall ist die Verbindung äußerst innig, und sind wir ja zum Schluß berechtigt, daß die Anlage der vorderen Extremität Zellen aus zwei verschiedenen Quellen erhält: das eine Mal aus der ventral von der Vorniere gelegenen Somatopleura, das andere Mal aus einer Urwirbelknospe. Später entsteht nun bekanntlich aus dieser gemeinsamen Anlage 1) eine quergestreifte Musculatur und 2) das Stützgewebe der Extremität — Bindegewebe, Knochen, Knorpel etc.[1]). Es liegt demzufolge der Gedanke sehr nahe, die Musculatur der Extremität auch bei Amblystoma speciell auf diese Beteiligung des Urwirbels zurückzuführen.

Die Vornierenkapsel der Autoren ist also kein selbständiges Gebilde. Solange die von mir schon früher richtig beschriebene Entwickelungsweise nur für die Kapsel galt, war es ja ein äußerst auffallender Umstand, daß dieses Organ vom Urwirbel seinen Ursprung nehmen sollte, und müßte man sogar dem Vorgang einen hohen morphologischen Wert zuschreiben. Denn eine solche indirecte Entstehungsweise wäre dann nur als der Effect irgend einer bisher unbekannten atavistischen Tendenz zu verstehen; sie läßt sich nie aus directen Anpassungsgründen erklären. Jetzt aber, da wir die Entwickelung besser kennen gelernt haben, ist die Vornierenkapsel als eine relativ unbedeutende secundäre Bildung aufzufassen. Sie stellt ein Beispiel der zahlreichen Anpassungen dar, wodurch der tierische Organismus eine gewisse Oekonomie erreicht. Der Rest der Verbindung zwischen der ventralen Muskelanlage und dem Urwirbel geht nicht verloren, sondern wird derselbe als Kapsel der Vorniere verwendet. Später treten überall Mesenchymzellen massenhaft auf, und bildet die Vornierenkapsel infolgedessen bloß die innere Abgrenzung des Vornierenraumes gegen das umgebende Mesenchym. Allein auch

1) Ich brauche hier kaum besonders hervorzuheben, daß ein der Somatopleura am nächsten liegender Teil der großen (Fig. 5) abgebildeten Verdickung sich später von der Hauptmasse abspaltet, um in der oben geschilderten Weise die Anlage der ventralen Musculatur für dieses Gebiet zu bilden.

Digitized by Google

bei recht späten Stadien beweisen häufig die genau geordneten Pigmentablagerungen, daß eine wohl bestimmte Hülle im Umkreise des Organes immer noch persistirt.

Was nun die erste Entwickelung der ventralen Musculatur bei den Amphibien betrifft, so ist dieselbe von MAURER (91, p. 126 ff.) vollkommen richtig geschildert worden. Er hat sehr genau beschrieben, wie der Urwirbelfortsatz über die Vorniere hinweg ventralwärts herabwächst. Allein er scheint nicht gewußt zu haben, daß jene dünne Deckschicht, welche auch in späteren Stadien zu sehen ist, eigentlich nichts anderes als die von früheren Forschern beschriebene Vornierenkapsel ist. Auch meine Schilderung (91, p. 255) des Hinauswachsens jenes Urwirbelfortsatzes wurde nicht von MAURER berücksichtigt, so daß KÄSTNER (93, p. 194) neuerdings behaupten konnte, daß dasselbe von MAURER erst entdeckt worden ist. Im Allgemeinen bestätige ich vollkommen die Angaben MAURER's für die frühe Entwickelung der Bauchmusculatur. Die späteren Umwandlungen sind mir nicht aus eigener Beobachtung bekannt.

In Bezug auf die Beziehungen der Urwirbel zur Extremitätenanlage finde ich hingegen keine bestimmten Angaben, die genau mit dem übereinstimmen, was ich darüber geschrieben habe. Dies muß uns freilich Wunder nehmen, denn einerseits liegen die geschilderten Verhältnisse mit aller zu wünschenden Klarheit am Tage, und andererseits ließ sich ein derartiges Ergebnis nach den ganz überzeugenden Befunden bei anderen Wirbeltierklassen schon längst voraussehen. Ich erinnere nur an die vortrefflichen Untersuchungen von DOHRN (84), RABL (92)[1]) und MOLLIER (92) Selachier — KOLLMANN (91) Säuger — BOYER (92) Teleostei — VAN BEMMELEN (89) Reptilien.

WIEDERSHEIM (92) bestätigt diese Ergebnisse bei verschiedenen Wirbeltierklassen und macht die ersten genauen Angaben über das Verhalten der Ganoiden. Für die Bauchflosse wies er die Beteiligung der Myotomen bei Acipenser sturio nach. Für die Brustflosse war er jedoch nicht im Stande, Aehnliches zu constatiren. Indessen zeigt seine Figur 85 eine sehr auffallende Uebereinstimmung mit meinen Befunden an Amphibien. In dem Stadium ist aber, meines Erachtens, die Einwucherung von Urwirbelelementen bereits vollzogen. In erwähnter Figur sieht man einen sehr deutlichen Zellenstrang, welcher, vom Urwirbel ausgehend, zur Extremitätenanlage hinzieht. Ich stehe nicht an, diese Beobachtung WIEDERSHEIM's zu Gunsten des Urwirbelursprunges der Musculatur der vorderen Extremität beim Stör zu deuten.

1) Im Gegensatz zu RABL's Befunden bei Selachiern habe ich für Amphibien nachgewiesen, daß sich lediglich das somatische Mesoderm an der Bildung der Extremität beteiligt.

Digitized by Google

In jedem Falle erinnert dieser Verbindungsstrang zwischen dem Urwirbel und der Gliedmaßenanlage in ganz frappanter Weise an die Vornierenkapsel der Amphibien [1]).

Auch bei Petromyzon glaube ich eine vom Urwirbel ausgehende Vornierenkapsel gefunden zu haben. Genaueres über ihre Entstehung kann ich noch nicht berichten. Weitere Untersuchungen sind ferner nötig, um zu bestimmen, inwieweit etwa das Gebilde Beziehungen zu einer rudimentären vorderen Extremität aufweist.

Neben einer sorgfältigen und kritischen Zusammenstellung der allgemeinen Ergebnisse aus der Litteratur berichtet neuerdings auch KÄSTNER (92) über seine eigenen Untersuchungen bei Selachiern, Teleostiern, Amphibien und Amnioten. Für unseren jetzigen Zweck interessiren uns hauptsächlich seine Angaben über Amphibien. Allein in einer späteren Mitteilung hat KÄSTNER seine frühere Deutung — der ich übrigens nicht beipflichten kann — gänzlich aufgegeben. Nur letzteren Aufsatz (93) werde ich an dieser Stelle berücksichtigen. Derselbe besteht aus einem in der Göttinger Versammlung gehaltenen Vortrag. Ich bedauere sehr, daß ich infolge eines Mißverständnisses verhindert wurde, der betreffenden Sitzung beizuwohnen, und folglich an der Discussion nicht habe teilnehmen können.

KÄSTNER (93) kommt zum Schlusse, daß ein Hineinwachsen von Myotomen in die Extremitätenanlagen vorläufig nicht direct nachzuweisen ist. Bei einer 10 mm langen Froschlarve zog der von dem ventralen Urwirbelfortsatz entstandene primitive Bauchmuskel so nahe an der Anlage der hinteren Extremität hinweg, daß er sogar stellenweise in dieselbe einzusinken schien. Doch müßte KÄSTNER infolge weiterer Untersuchungen dieser topographischen Juxtaposition jede genetische Bedeutung absprechen. Darüber kann ich KÄSTNER vollkommen beistimmen. Dieser bereits definitiv abgegrenzte Bauchmuskel hat mit der Bildung der Extremitätenmusculatur gar nichts zu schaffen. Die Muskelelemente des Hinterbeins liegen schon in der Gliedmaßenanlage. Die Einwanderung derselben von dem Myotom, oder vielmehr vom Urwirbel aus hat sich schon längst vollzogen; und die Continuität zwischen der Rumpf- und der Extremitätenmusculatur wird nun erst viel später dadurch wiederhergestellt, daß bestimmte Extremitätenmuskelgruppen secundär in die Stammzone hineinwachsen. Auch

1) Nachdem ich diese Zeilen bereits geschrieben, hatte ich unerwarteterweise Gelegenheit, meine Ergebnisse mit Herrn Hofrat Professor WIEDERSHEIM selber zu besprechen. Ich freute mich sehr zu erfahren, daß auch er es jetzt für sehr wohl möglich hält, daß meine Deutung seiner Beobachtung richtig ist, daß nämlich genannter Strang auf eine frühere Einwucherung hindeutet.

Digitized by Google

spricht KÄSTNER bei dieser Gelegenheit die Vermutung aus, daß frühere Stadien darüber Aufklärung geben sollten. Indessen ist er darüber zu keinem entscheidenden Resultate gekommen, was sich aus dem Dotterreichtum und den sonstigen Schwierigkeiten des von ihm gewählten Objectes (des Frosches) erklären läßt. Aus theoretischen Gründen ist er geneigt, eine Beteiligung des Urwirbels anzunehmen. Ich glaube nun, daß meine Beobachtungen dies zur Genüge beweisen.

Die Ergebnisse obiger Untersuchungen lassen sich folgendermaßen zusammenstellen:

1) Die Vornierenkapsel der Amphibien ist ein Product des Urwirbels.
2) Ein analoges Organ kommt aller Wahrscheinlichkeit nach bei Acipenser sturio (WIEDERSHEIM) und bei Petromyzon vor.
3) Die Vornierenkapsel ist aber kein selbstständiges Organ, sondern sie stellt den letzten Rest eines Urwirbelfortsatzes dar, dessen ventralwärts hinauswachsende Kante Musculatur liefert.
4) Die ventrale Musculatur entsteht in der ganzen Länge des Körpers vom Ohrbläschen zum Schwanze, aus dem genannten Teil des Urwirbelfortsatzes.
5) Die Elemente, die für die Extremitäten-Musculatur bestimmt sind, werden zu einem sehr frühen Stadium gleichfalls von jenem ventralen Teil des Urwirbelfortsatzes abgegeben.
6) Die Bindegewebselemente der Gliedmaßen entstehen aus einer Wucherung der lateralen Somatopleura, die zusammen mit den vom Urwirbel abstammenden Elementen eine gleichmäßig aussehende Anlage aufbauen.
7) Eine sehr geringe Zahl (etwa 3) von Urwirbeln ist an der Bildung der vorderen Extremitätenanlage (Amblystoma) beteiligt.
8) Das Vorkommen einer mit dem Bindegewebekeim der vorderen Extremität serial homologen Somatopleurawucherung zwischen den beiden Gliedmaßen möchte ich im Sinne einer früheren größeren Ausdehnung der Gliedmaßen in Form einer continuirlichen Falte deuten.

Paris, Lab. de M. A. MILNE-EDWARDS au Muséum.
25. April 1894.

Litteraturverzeichnis.

52. VON WITTICH, Beitr. zur morpholog. u. histolog. Entwickel. der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der nackten Amphibien. Zeitschr. f. wiss. Zool., IV, p. 125—167, Taf. X, XI. 2. Sept. 1852.

75. GOETTE, ALEX., Entwickelungsgesch. der Unke, VIII + 964 pp., 22 Taf. Leipzig, Voß.

77. FÜRBRINGER, MAX, Zur Entwickelung der Amphibienniere (Inaug.-Diss.), VIII + 124 pp., 3 Taf. Heidelberg, Hörning.

Digitized by Google

82. Duval, Mathias, Sur le développement de l'appareil génito-urinaire de la Grenouille. 32 pp., 2 pl. Montpellier, Böhm et fils (auch in Rev. des sci. nat. (3) I).
84. Dohrn, Anton, Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers, VI. Die paarigen und unpaarigen Flossen der Selachier. Mitteil. Zool. Stat. Neapel, V, p. 161—195, Taf. VIII, IX. 31. Jan. 1884.
89. van Bemmelen, J. F., Ueber die Herkunft der Extremitäten- und der Zungenmusculatur bei Eidechsen. Anat. Anz., IV, p. 240—255, 1 Abbild. 30. Apr. 1889.
91. Field, Herbert Haviland, The Development of the Pronephros and Segmental Duct in Amphibia. Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard Coll., XXI, p. 201—340, 8 Pl. Cambridge, U. S. A., June 1891.
— Kollmann, Julius, Die Rumpfsegmente menschlicher Embryonen. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1891, Anat. Abt., p. 39—88, Taf. III—V. 19. Mai 1891.
— Maurer, Friedrich, Der Aufbau und die Entwickelung der ventralen Rumpfmusculatur bei den urodelen Amphibien und deren Beziehung zu den gleichen Muskeln der Selachier und Teleostier. Morph. Jahrb., XVIII, p. 76—179, 6 Figg., Taf. IV—VI. 31. Dec. 1891.
92. Boyer, E. Roth, The Mesoderm in Teleosts: especially its Share in the Formation of the Pectoral Fin. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., XXIII, p. 91—133, 8 Pl. Cambridge, U. S. A., April 1892.
— Kästner, Sándor, Ueber die allgemeine Entwickelung der Rumpf- und Schwanzmusculatur bei Wirbeltieren. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1892, Anat. Abt., p. 153—222, Taf. IX—XII.
— Mollier, Zur Entwickelung der Selachierextremitäten. (Vorl. Mitteil.) Anat. Anz., VI, p. 351—365. 21. Mai 1892.
— Rabl, Carl, Theorie des Mesoderms (Fortsetzung). Morph. Jahrb., XIX, p. 65—144, 4 Figg., Taf. IV—VII. 18. Oct. 1892.
— Wiedersheim, Robert, Das Gliedmaßenskelet der Wirbeltiere. 266 pp., 40 Fig., 17 Taf. Jena, Fischer.
93. Kästner, Sándor, Ueber die Entstehung der Extremitätenmusculatur bei den anuren Amphibien. Verh. Anatom. Gesellsch., 1893, p. 193—199.

Nachdruck verboten.

Sur quelques cellules musculaires de l'Ascaris.

Par G. Gilson et J. Pantel.

Avec 2 figures.

A l'occasion d'une étude cytologique, dont la publication se trouve retardée au-delà de nos prévisions, nous avons porté notre attention sur certains muscles de l'Ascaris, en rapport avec les viscères, qui sont moins connus que les muscles pariétaux de ces Nématodes. Nous signalerons ici, provisoirement, quelques-uns de nos

Digitized by Google

résultats qui présentent un certain intérêt au point de vue anatomique et histologique.

1. Sphincter prérectal.

Un anneau musculaire assez puissant entoure l'intestin, à sa limite postérieure. Il a été signalé par SCHNEIDER qui ne donne aucun détail au sujet de sa structure, et personne, après cet auteur, ne semble s'être attaché à l'étude de cette dernière. L'organe présente ce caractère remarquable et rare parmi les animaux d'une taille un peu considérable, d'être **unicellulaire**. Il est constitué par une seule cellule en forme d'anneau fermé (fig. 1, *sp*, *sm*).

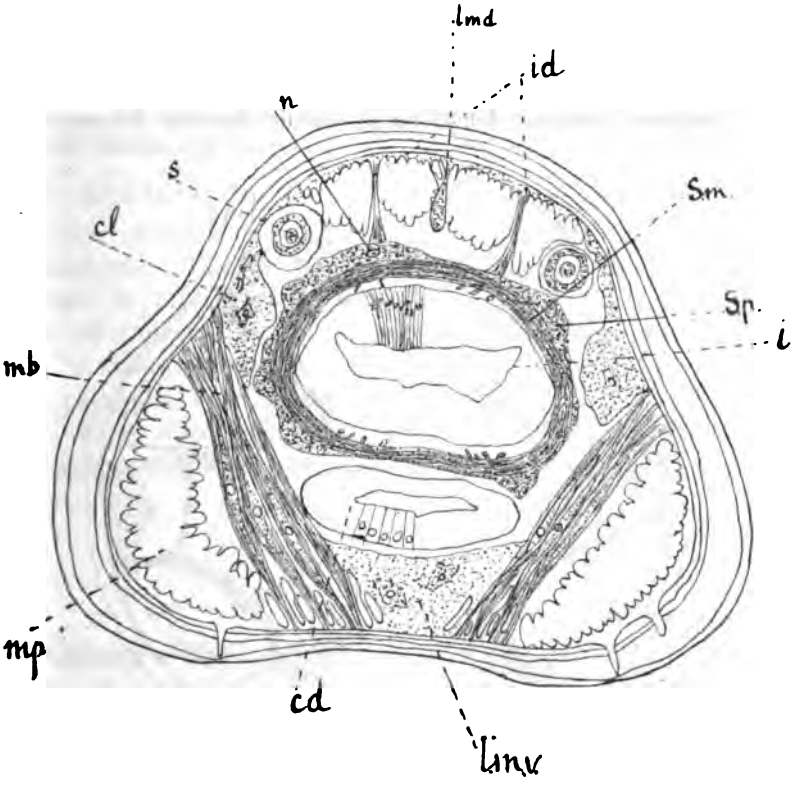


Fig. 1. Ascaris megalocephala mâle; coupe au niveau du sphincter.
sp, sphincter unicellulaire, partie protoplasmatique. *sm*, sa partie musculaire. *n*, le noyau. *id*, bras d'insertion des muscles antagonistes, envoyant des bandes musculaires qui s'engagent sous le sphincter et vont prendre attache sur la cuticule de l'intestin. *lmd*, ligne medio-dorsale. *s*, spicule. *cl*, cordon latéral. *i*, intestin. *mb*, fibres bursales. *mp*, limite des muscles pariétaux. *cd*, canal déférent. *lmv*, ligne médio-ventrale, dilatée en ganglion à ce niveau.

Digitized by Google

La masse protoplasmatique de cette cellule n'est que très incomplétement différentiée en substance musculaire. Celle-ci y forme un anneau complet et régulier, entouré extérieurement d'une couche, d'épaisseur assez inégale, de protoplasme non différentié (fig. 1, *sp*). Cette couche contient, du côté dorsal, le noyau unique.

Nous n'avons jamais observé de trace d'une suture qui se serait établie entre les extrémités de la cellule. Il n'est guère douteux cependant que tel ait été le mode de genèse de cet anneau unicellulaire.

2. Musculature antagoniste du sphincter.

Elle est un peu variable suivant les espèces. Nous signalerons seulement les caractères qu'elle affecte chez l'Ascaris megalocephala.

Deux cellules, des plus singulières par le développement de leurs prolongements et par la multiplicité des rapports établis par ceux-ci avec les organes voisins, fonctionnent comme muscles dilatateurs de

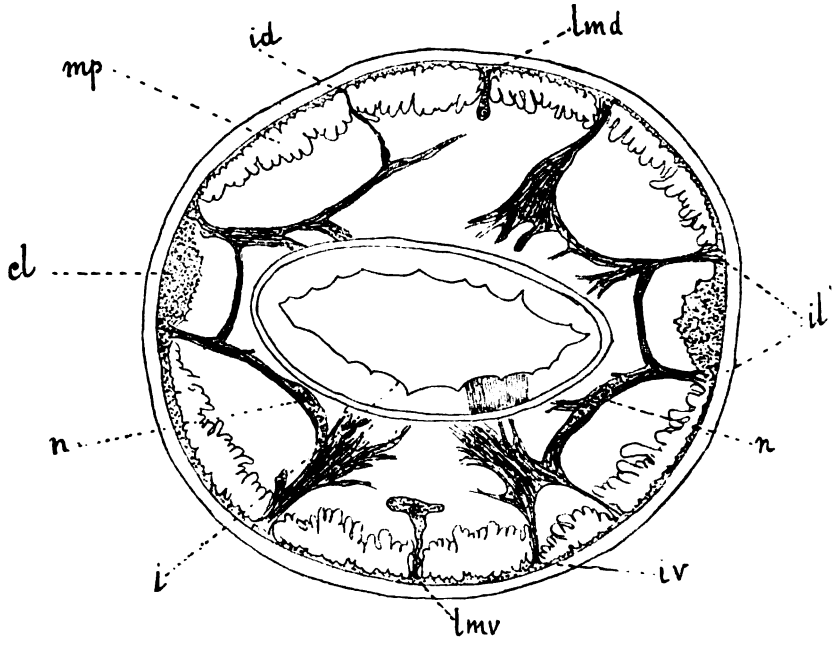


Fig. 2. Ascaris megalocephala femelle; coupe au niveau des muscles dilatateurs.

iv, *il*, *id*, bras d'insertion ventral, sub-latéraux, et dorsal, du muscle dilatateur. *n*, son noyau. *lmd*, ligne medio-dorsale. *i*, intestin. *cl*, cordon latéral. *mp*, muscles pariétaux. *lmv*, ligne medio-ventrale.

Digitized by Google

l'intestin et aussi comme releveurs du bourrelet intestinal qui fait saillie dans le rectum. La fig. 2, qui synthétise les données fournies par deux sections successives, montre que leur ensemble constitue un anneau irrégulier, d'où se détachent des prolongements multiples, dont les principaux affectent une direction plus ou moins radiale. De ces prolongements radiés, les uns sont divergents et se dirigent vers l'enveloppe cutanée pour y prendre appui, les autres s'étalent du côté de l'intestin et fournissent des branches obliques qui s'insinuent entre le sphincter et l'intestin, pour s'attacher à ce dernier. Il paraît y avoir normalement quatre traînées d'insertion cutanée. Il existe en outre des bras affectés spécialement à l'innervation.

Nous n'avons jamais trouvé que deux noyaux dans ce système complexe et nous devons le considérer comme formé de deux cellules, assez faciles à individualiser. Les noyaux sont situés un peu au-dessus du sphincter, dans une bande qui fait partie de l'anneau général et s'applique contre la face ventrale de l'intestin. Elle est transversale chez la femelle (fig. 2, *n*), et s'étend longitudinalement chez le mâle.

3. Musculature en treillis du canal éjaculateur.

Cette puissante musculature, déjà décrite par SCHNEIDER, n'est pas autonome. Elle est formée par l'enchevêtrement et l'anastomose fréquente de prolongements envoyés par les „fibres bursales" d'une région déterminée. Ces prolongements anastomosés sont indubitablement de nature musculaire, contrairement à ce qui s'observe dans les fibres pariétales, dont les bras dépendent de la substance non musculaire. Nous reviendrons plus tard sur la structure de ce treillis; pour le moment nous nous bornons à établir sa signification histologique.

Nachdruck verboten.

Zu ZAAIJER's Artikel: Seltene Abweichung (Schlingenbildung um die V. cruralis) der A. profunda femoris (No. 16 des A. A.).

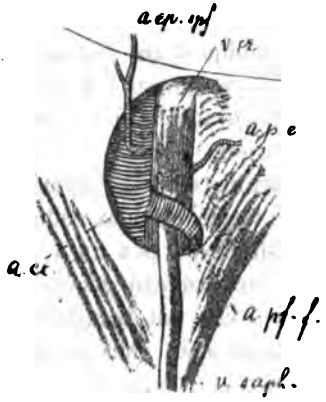
Von Dr. A. SCHRUTZ.

Mit 1 Abbildung.

Einen dem 1. Falle ZAAIJER's ähnlichen abweichenden Verlauf der A. profunda femoris beobachtete ich im Secirsaale des böhm. anatomischen Institutes am 22./XI. 1890 an der rechten unteren Extremität eines kräftig entwickelten 32-jährigen Mannes. Die A. profunda femoris bildete in der Fossa ovalis eine oberflächliche Schlinge, welche

Digitized by Google

über die V. cruralis knapp auf der Einmündung der V. saphena magna medialwärts verlief, sich dann um die mediale Seite der V. cruralis umbog, zwischen ihr und dem Cornu inf. proc. falciformis fasciae latae in die Tiefe drang (s. Fig.) und endlich unter der V. cruralis ihre gewöhnliche Lage erreichte. Von dieser A. profunda femoris entsprang die A. circumflexa femoris int., welche neben den üblichen Aesten einen überaus starken Ast in den Canalis obturatorius sendete, welcher mit der A. obturatoria (aus der A. hypogastrica) anastomosirte. Nebst dem zweigte von ihr in der Fossa ovalis eine schwache A. pudenda externa ant. ab. Die Aa. perforantes der A. profunda femoris verhielten sich ganz normal.



Die Fossa ovalis mit den darin enthaltenen Gefäßen.

a. cr. Arteria cruralis. *a. ep. spf.* A. epigastrica superficialis. *a. p. e.* A. pudenda ext. ant. *a. pf. f.* A. profunda femoris, eine oberflächliche Schlinge bildend über der Einmündung der V. saphena magna (*v. saph.*) in die V. cruralis (*v. cr.*).

Aus der A. cruralis, welche neben der gleichnamigen Vene ganz normal verlief, entsprang eine A. epigastrica superficialis, eine A. circumflexa femoris externa und eine tiefer unter der V. cruralis verläufende A. pudenda ext. ant. Das ganze Verhalten der A. cruralis zeigte nichts Abweichendes. An der linken unteren Extremität war die Lage der Gefäße ganz normal und auch sonst am ganzen Körper ließ sich keine bedeutendere Varietät constatiren.

Anhaltspunkte, welche zur Erklärung dieser schlingenbildenden Abweichung führen könnten, ließen sich nicht auffinden.

Da diese Gefäßabweichung unter allen vom Jahre 1887—94 sorgfältig notirten Gefäßvarietäten die einzige ist, kann man sie wohl mit Prof. Zaaijer als eine größere anatomische Seltenheit betrachten.

Prag, 12. Juni 1894.

Anatomische Gesellschaft.

Miss Julia B. Platt hat Zahlung der Beiträge mit 60 M. abgelöst.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger" erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und erscheinen event. Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

IX. Band. 11. August 1894. **No. 24 und 25.**

Inhalt: **Aufsätze.** L. Stieda, Die Gefäßfurchen am knöchernen Gaumen des Menschen. Mit 3 Abbild. S. 729—735. — Gregg Wilson, The Development of the Müllerian Ducts in Axolotl. With 22 Figures. S. 736—745. — Henry J. Berkley, The Neuroglia Cells of the Walls of the middle Ventricle in the adult Dog. With 4 Figures. S. 746—753. — Pierre A. Fish, The Form and Relations of the Nerve Cells and Fibers in Desmognathus fusca. With 2 Figures. S. 754—758. — John A. Ryder and Mary E. Pennington, Non-sexual Conjugation of the adjacent Cells of an Epithelium. With 5 Figures. S. 759—764. — Herbert Haviland Field, Zur Entwickelung der Harnblase bei den Caecilien. S. 764—766. — Wm. E. Ritter, On the Presence of a Parapineal Organ in Phrynosoma. With one Figure. S. 766—772. — Nachtrag zu dem Aufsatze von Lugaro in No. 23. S. 772. — Wilhelm His, Ueber die Charaktere sympathischer Zellen. S. 772—773. — K. von Bardeleben, Joseph Hyrtl. S. 773—776. — Anatomische Gesellschaft. S. 776.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Gefäßfurchen am knöchernen Gaumen des Menschen.

Von L. Stieda.

Mit 3 Figuren.

Ein Vortrag, den Herr Dr. Mies-Köln im vorigen Jahre 1893 bei Gelegenheit der XXIV. allgemeinen Versammlung der Deutschen anthropologischen Gesellschaft zu Hannover gehalten hat (Mies: „Ueber einige seltene Bildungen am menschlichen Schädel", im Correspondenzblatt der Deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte, XXIV. Jahrgang, Minden 1893, S. 105—109), veranlaßt mich in Betreff der Gefäßfurchen des knöchernen Gaumens zu einigen Bemerkungen, die frühere Ergebnisse meiner

Digitized by Google

Untersuchungen am knöchernen Gaumen ergänzen und erweitern sollen. Ueber den harten Gaumen veröffentlichte ich: Der Gaumenwulst (Torus palatinus). Ein Beitrag zur Anatomie des knöchernen Gaumens in der VIRCHOW-Festschrift, 1. Band, Berlin 1891, S. 145—146. Ferner „Ueber die verschiedenen Formen der sogenannten queren Gaumennaht (Sutura palatina transvera) im Archiv für Anthropologie, Band 32, 1. und 2. Vierteljahrsheft, Juli 1893, S. 1—12.

In der Beschreibung der Gefäßfurchen, wie ich dieselben in der erst citirten Abhandlung geliefert habe, sind einige Druckfehler vorhanden (S. 8), die leicht zu Mißverständnissen Anlaß geben könnten, insofern als einige Mal die Worte lateral und medial mit einander verwechselt worden sind. Ich wiederhole daher den betreffenden Passus in der Art, daß die fehlerhaften Worte durch die richtigen ersetzt sind. Die Beschreibung der Gefäßfurchen des knöchernen Gaumens lautet:

„Von jedem Foramen pterygo-palatinum nehmen zwei deutlich „nach vorn ziehende Furchen ihren Anfang. Ich nenne sie die late„rale und mediale Gaumenfurche (Sulcus palatinus latera„lis et medialis); sie sind meist gekennzeichnet durch zwei kleine „Leisten oder Kämme, von denen die eine größere und längere „Leiste die beiden Furchen von einander trennt, die andere kleinere „und kürzere Leiste die mediale Furche medianwärts begrenzt."

„Die laterale Furche ist die größere, längere, stärkere und tiefere; die mediale Furche ist die kleinere, kürzere, schwächere und flachere; sie erscheint oft nur als ein medialer Ast der lateralen Furche; es scheint oft so, als ob die vom Foramen pterygo-palatinum ausgehende Furche sich weiter nach vorn in zwei neben einander herlaufende Furchen teile. Die größere laterale Furche läuft leicht geschlängelt dicht am Processus alveolaris her; sie läßt sich etwa bis zum Eckzahn deutlich verfolgen, dann verschwindet sie. Medianwärts ist sie durch die bereits erwähnte größere Längsleiste von der medialen Furche geschieden. Die mediale Furche ist kürzer und nicht so tief; sie wird gewöhnlich durch eine zweite kleine, kurze, schräg gestellte Leiste medianwärts begrenzt. In sehr seltenen Fällen sind beide Leisten, die laterale und die mediale, an ihrem hinteren Ende durch eine zarte Knochenbrücke vereinigt, so daß gleichsam ein Thorbogen gebildet wird. HYRTL hat in einem solchen Falle von einem Canalis palatinus inferior gesprochen. Die laterale Furche wird niemals geschlossen. Die mediale Furche ist, wie bereits bemerkt, kürzer und nach vorn zu breiter und

Digitized by Google

flacher. Mitunter erscheint sie auch geteilt, und dann sieht es so aus, als ob vom Foramen pterygo-palatinum aus 3 Furchen nach vorn zögen, eine laterale und zwei mediale."

Weiter sage ich dann (pag. 10): „Wie ich oben beschrieben habe, ist nur mitunter die mediale Furche durch eine Knochenbrücke abgeschlossen, die laterale Furche niemals."

Und weiter heißt es: „Es unterliegt nach meiner Ansicht keinem Zweifel, daß es sich bei der Schilderung HYRTL's nur einzig und allein um die mediale Nebenfurche handelt; diese aber ist es, die, wenngleich selten, überbrückt und geschlossen gefunden wird, die laterale niemals."

In den Ergebnissen (S. 32) heißt es dann: „4) An der Fläche des harten Gaumens sind jederseits 2 Gefäßfurchen zu erkennen: eine laterale, hart am Proc. alveolaris und eine mediale, die von der lateralen durch eine kleine Knochenleiste getrennt ist. Die mediale Gefäßfurche kann mitunter durch eine kleine Knochenspange überbrückt werden."

Herr Dr. MIES hat nun, wie er in seinem oben erwähnten Vortrag mitteilt, bei Durchmusterung der Heidelberger Schädelsammlung zwei Schädel aufgefunden, in denen auch die laterale Gaumenfurche überdrückt war, so daß ein Canalis palatinus lateralis gebildet wird. Die Abbildungen der beiden betreffenden Schädel sind von Dr. MIES demonstrirt worden; die Abbildung des einen Schädels ist reproducirt, so daß für mich nicht der geringste Zweifel an der Richtigkeit seiner Beobachtung bestehen kann.

Herr Dr. MIES sagt nun: „Fig. 21 zeigt nun bei einem Schädel, welcher einer nicht mehr jungen Badenserin angehört hat (Heidelberg. Katalog No. 97), auf beiden Seiten einen Canalis palatinus lateralis, dessen Vorkommen Herr Prof. STIEDA in seiner Abhandlung über die Gaumennaht mehrmals entschieden bestreitet. — Dieser Kanal liegt beiderseits dicht an dem Alveolarfortsatz oberhalb des ersten Mahlzahns. Links wird er nur durch eine, rechts dagegen durch zwei schmale Knochenspangen überbrückt. Außerdem nähern sich links wie rechts drei Paar Knochenzüngelchen bis auf kurze Entfernung, und so ist rechts ein nach unten gefensterter Kanal von 7 mm Länge entstanden. Der Durchschnitt desselben ist oval. Der sagittal gelegene Durchmesser ist ungefähr 2, der transversale etwa $1^1/_4$ mm groß".

Und weiter heißt es: „Noch einen zweiten Schädel mit einem Canalis palatinus lateralis hatte ich das Glück zu finden. Es ist der in Fig. 22 abgebildete Anatomieschädel eines 51-jährigen

Digitized by Google

Mannes (Heidelberg. Kat. No. 222). Der Kanal liegt auf der rechten Seite ebenfalls oberhalb des ersten Mahlzahns an der Vereinigungsstelle des Proc. palatinus mit dem Alveolarfortsatz des Oberkiefers. Er ist nur 2 mm lang, aber durch eine einzige dicke Knochenspange zu Stande gekommen. Die hintere ovale Oeffnung ist etwas weiter als der vordere, mehr runde Ausgang, dessen Durchmesser ungefähr $1^1/_2$ mm beträgt."

Diese interessante Mitteilung des Herrn Dr. Mies, wonach die laterale Gefäßfurche des Gaumens mitunter durch eine Knochenspange überbrückt wird, kann ich heute bestätigen. Ich habe vor ganz kurzer Zeit auch einen Schädel, richtiger das Bruchstück eines Schädels, aufgefunden, an dem die laterale Gefäßfurche in deutlicher Weise in ihrem hinteren Abschnitt durch eine dünne Knochenspange geschlossen wird. Woher der Schädel stammt, kann ich nicht angeben; das Einzige, was sich an dem Bruchstück erkennen ließ, war, daß der Schädel einem alten Individuum angehört hatte. Wegen der großen Seltenheit des Vorkommens einer überbrückten lateralen Furche habe ich das betreffende Präparat abbilden lassen — als Ergänzung zu den Abbildungen, die meine beiden oben citirten

Fig. 1. Fig. 2.

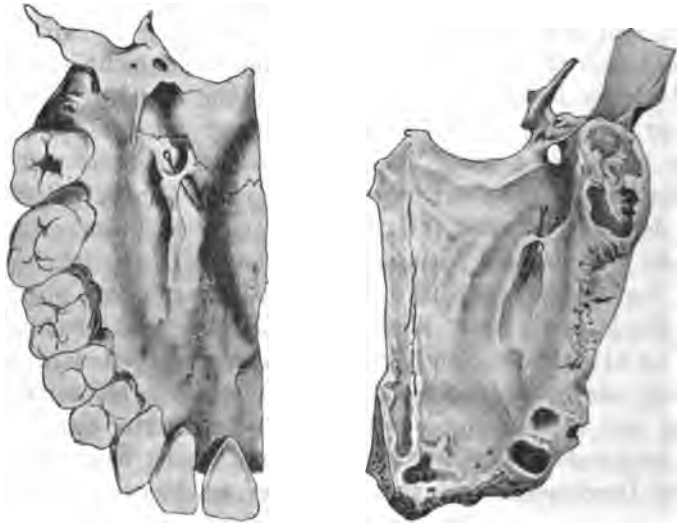


Fig. 1. Rechte Seite eines knöchernen Gaumens mit überbrückter lateraler Gefäßfurche, in natürlicher Größe.

Fig. 2. Linke Seite eines knöchernen Gaumens mit überbrückter medialer Gefäßfurche, in natürlicher Größe.

Digitized by Google

Abhandlungen gebracht haben [1]). Die Figur 22 (S. 106), die dem Mies'schen Vortrag beigegeben ist, ist leider nicht ganz deutlich.

In meinem Präparat (Fig. 1) sind die beiden Gefäßfurchen rechtsseitig (die linke Hälfte des harten Gaumens fehlt) sehr deutlich ausgeprägt, 2—2,5 mm breit und von gleicher Länge. Die laterale Furche ist an ihrem hinteren Teil, unmittelbar dort, wo sich die beiden Furchen von einander trennen, durch eine kleine, 1,5 mm breite Knochenspange überbrückt, so daß der hintere Teil der Furche zu einem Loch oder einem Kanal geschlossen wird. Die Knochenbrücke kommt folgendermaßen zu Stande: die laterale, die beiden Furchen von einander trennende Knochenleiste erhebt sich in ihrem hintersten Abschnitt und bildet sich zu einer dreieckigen Platte um, deren Spitze gegen den Proc. alveolaris gerichtet ist. Am Process. alveolaris ist eine kleine Leiste sichtbar, die eine Längsausdehnung von etwa 10—12 mm hat. Der hintere Abschnitt dieser Leiste erhebt sich und verbindet sich mit der entgegenstehenden Spitze der lateralen Gaumenleiste, so daß über der Furche eine kleine Knochenbrücke sich hinüberwölbt. Die Ausdehnung dieser kleinen Brücke ist etwa $1^1/_2$ mm; der dadurch gebildete Kanal ist unregelmäßig rundlich, unten etwas plan, oben mehr abgerundet, der Breitendurchmesser etwa 3,5, der Höhendurchmesser etwa 4,5 mm.

Ich muß ganz besonders betonen, daß der hier von Mies an zweien, von mir an einem Schädel beschriebene Canalis pal. lateralis — die überbrückte laterale Gefäßfurche — ganz entschieden zu den äußerst seltenen Varietäten gehört. Unter mehr als 1000 Schädeln, die ich bis heute untersucht habe, fand ich die in Rede stehende Varietät kein einziges Mal. Da ich nun die mediale Furche wiederholt überbrückt und zu einem Kanal geschlossen fand, da diese Beobachtung auch von anderen Autoren gemacht worden war, da nun ebenso gut erwartet werden konnte, daß die laterale Furche ein ähnliches Verhalten zeigen werde; und da doch unter mehr als 1000 Schädeln keine Knochenbrücke an der lateralen Furche gesehen wurde, so glaubte ich mich völlig berechtigt, zu schließen, daß eine Ueberbrückung der lateralen Furche gar nicht vorkäme. Herr Dr. Mies sagte, ich hätte das Vorkommen des Canal. pal. lat. (des überbrückten Sulc. pal. lat.) mehrmals entschieden bestritten. Diesem Ausdruck muß ich widersprechen. Bestritten habe ich die

1) Zum Vergleich ist ein Gaumen mit einer überbrückten medialen Gefäßfurche daneben gestellt (Copie aus meiner oben erwähnten Abhandlung).

Digitized by Google

Existenz jenes Kanals nicht — es lag gar kein Grund vor, die Existenz zu bestreiten: es hat bis dahin ja Niemand die Existenz behauptet. Ich habe auf Grund meiner Beobachtungen behauptet, daß die Furche nie überbrückt sei — und Herr Dr. Mies ist in der Lage gewesen, diese meine — auf unzureichendes Material gegründete — Behauptung zu widerlegen. Er hat durch Präparate die Existenz der Ueberbrückung der Furche, die Existenz eines Canal. pal. lat. dargelegt, und ich kann nun aus eigener Beobachtung dies Ergebnis durchaus bestätigen.

Die Beschreibung der Gefäßfurchen am harten Gaumen muß daher lauten:

Am harten Gaumen des Menschen finden sich jederseits zwei Gefäßfurchen, eine laterale und eine mediale. Die laterale Furche liegt unmittelbar dem Proc. alveolaris an; sie ist von der medialen Furche durch eine Knochenleiste getrennt. Die mediale Furche ist auch medianwärts durch eine Knochenleiste begrenzt. Mitunter, doch nur selten, verschmelzen oder verwachsen die beiden Knochenleisten, namentlich in ihrem hinteren Abschnitt, mit einander; die mediale Furche wird dadurch überbrückt, und aus dem offenen Sulc. pal. medialis wird ein Canal. pal. medial. Noch viel seltener verwächst die laterale Leiste mit dem benachbarten Process. alveolaris, so daß die laterale Furche überbrückt und ein Canal. palat. lateral. gebildet wird. Dies ist offenbar sehr selten zu beobachten, unter 1000—1200 Schädeln ein Mal.

Bei dieser Gelegenheit lenke ich die Aufmerksamkeit der Anatomen noch auf ein anderes Vorkommnis am harten Gaumen, das auch als ein seltenes zu bezeichnen ist.

Herr Dr. Mies sagt in seinem Vortrag (l. c. S. 109): „An diesem Schädel sind mir ferner zwei Spalten aufgefallen, welche annähernd von der Mitte jeder Hälfte der Sut. palat. transversa posterior aus nach vorn und außen in den Proc. palat. med. ziehen, hier eine kurze Unterbrechung erfahren und sich dann in derselben Richtung in die Sut. palat. med. fortsetzen. Die linke Spalte ist 5, die rechte 8 mm lang.“ In einer brieflichen Mitteilung an mich schreibt dann Herr Dr. Mies: „Sollte die Spalte, welche ich in meinem Aufsatz unter No. 22 beschrieb und in den mangelhaften Holzschnitt etwas ungeschickt einzeichnete, in Beziehung stehen zu den Worm'schen Knochen, welche Calori vor der Sut. pal. transv. gesehen hat? Diese Naht ist in meinem Fall allerdings nach vorn gekrümmt.“

Herr Dr. Mies hat meiner Ansicht nach ganz recht. Ich habe

Digitized by Google

bereits früher auf die Beziehung dieser „Spalten“ (ich würde lieber sagen: Nähte) zum CALORI'schen Nahtknochen hingewiesen. In dem oben citirten Aufsatz (Ueber die verschiedenen Formen der Gaumennaht, S. 8) sage ich: „Der CALORI'sche Nahtknochen kommt offenbar sehr selten vor: unter allen Schädeln, die ich untersuchen konnte, fand ich keinen Schädel mit der betreffenden Anomalie. Nur ein einziges Mal habe ich eine unvollständige Verschmelzung der Nahtknochen mit dem Oberkiefer gesehen. So deute ich wenigstens eine kleine, 4 mm messende Nahtlinie in dem Proc. palatin. des Oberkiefers, die in einem Schädel rechts deutlich, links undeutlich sichtbar war.“

Unterdes habe ich einen zweiten ähnlichen Fall zu Gesicht bekommen. Da ich damals den betreffenden Gaumen nicht abgebildet habe, und die Figur, die MIES geliefert hat, wirklich sehr undeutlich ist, so habe ich hier eine Abbildung des zweiten Falles gegeben (Fig. 3). Der harte Gaumen gehört dem Schädel eines Mannes von 30—40 Jahren an. Die beiden Gefäßfurchen sind gut entwickelt, die hinteren Drüsenfurchen sehr deutlich. Von der gradlinig verlaufenden Sut. pal. transversa gehen in einer Entfernung von 4 mm (rechts), 7 mm (links) Nähte aus, die etwas lateral gerichtet sind und nach 4—5 mm Verlauf sich verlieren. Die Nähte gleichen in ihrem Aussehen den Suturae incisivae im Foram. pal. anterius. Sie sind meiner Ansicht nach ein Zeichen, daß das von ihnen und von den anderen Nähten eingeschlossene Knochenstück nicht vollständig mit dem Proc. palat. des Oberkiefers verschmolzen ist.

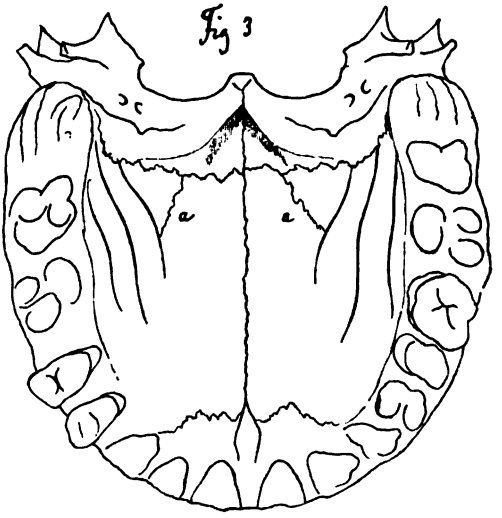


Fig. 3. Knöcherner Gaumen, in den bei *a a* zwei nach vorn ziehende Nähte (CALORI'sche Nähte) sichtbar sind, in natürlicher Größe.

Das Nähere über den CALORI'schen Nahtknochen ist in meiner oben erwähnten Abhandlung zu finden.

Königsberg i. Pr., 11. Juni 1894.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

The Development of the Müllerian Ducts in Axolotl.

By Grece Wilson, M. A., B. Sc., Edin.

(Aus dem Anatomischen Institut zu Freiburg i. Br.)

With 22 Figures.

Although the development of the Müllerian duct of Amphibians has been the subject of but little special study, there are already several contradictory accounts of its progress. Leydig and Wittich believed in a transverse division of the segmental duct, so that the anterior part might give rise to the Müllerian duct, while the posterior continued to function as a ureter; Spengel, working in Semper's Institute at Würzburg, said that the Müllerian and Wolffian ducts were formed by a progressive longitudinal splitting of the segmental duct from before backwards, and his view has been adopted by Fürbringer and Hoffmann; Kollmann admitted the fact of a longitudinal splitting, but conceived that, alike in Selachians and Amphibians, the whole of the anterior part of the segmental duct was converted into the ostium abdominale of the Müllerian duct, and emphasized his opinion that the segmental duct itself, and consequently the derivative Müllerian duct, arose from the coelomic epithelium; Schneider nearly twenty years ago maintained that the Müllerian duct originated in Rana independently of the segmental duct, and quite recently Mac Bride has come to the same conclusion, while Semon and Jungersen working on other Amphibians have published similar results.

I hope soon to be able to give a full account of the observations on Amphibian larvae that have led me to regard the mode of origin described by Schneider, Mac Bride, Semon and Jungersen as the actual one. In the meantime I shall describe the facts that I have observed in Axolotl (Siredon pisciformis), a type that has not hitherto been investigated in this connection, so far as I know.

The smallest Axolotl that I have had was 25 mm in length. It shows a well-developed pronephros with both the nephrostomes open, and with no signs of degeneration; and on, and posterior to, this pronephros there is a well-defined epithelial Anlage, that later stages prove to be the first foundation of the Müllerian duct. It is noteworthy, on the one hand, that the Müllerian duct is comparatively late in being laid down; the segmental duct, from which it has

Digitized by Google

been supposed to be derived, being a very much earlier formation, is the less likely to have had a common origin with the Müllerian duct. On the other hand, as the Müllerian duct is formed at a time when the pronephros is still complete, there can be no suggestion of such a mode of origin as was asserted for the oral end of the duct by VAN WIJHE, who found that it was formed in Selachians and Mammals from cells derived from the degenerated pronephros.

In a 25 mm long larva one finds the coelomic epithelium of the portion of the body cavity that surrounds the glomerulus of the pronephros partially modified to form a band of cylindric cells, that runs close to the outer boundary of the space, in contact with the limit formed by the fusion of the lung and pronephros. This band is a direct continuation backwards of the ciliated epithelium that forms the first pronephric nephrostome, and where the lung frees itself from the pronephros the band spreads out laterally to form a plate of cylindric epithelium that extends far beyond the lateral boundary of the pronephros, but only to narrow again in the region of the second nephrostome, with the epithelium of which it fuses.

Posterior to the second nephrostome the cylindric epithelium rapidly narrows to a thread of cells that lie outside the segmental duct. There can be no doubt as to the origin of these cells, for 1) the coelomic epithelium is markedly thickened and proliferating, and 2) the segmental duct is rounded and well-defined, and shows no sign of budding-off new cells or splitting. My sections are stained with borax-carmine and bleu de Lyon, and a very obvious colour differentiation is visible: the crimson of the epithelial thickening is in sharp contrast to the purplish hue of the segmental duct. Sometimes the thickening is only one cell deep and three or four in breadth; sometimes it is several cells deep. It extends back at least as far as the mesonephros.

A specimen 27 mm in length shows similar conditions. The thickening is not so marked anteriorly as in the smaller larva, being only one cell deep; but just anterior to where the lung becomes free from the pronephros (Fig. 1) there is again a well-defined plate of thickened epithelium that covers the lateral wall of the body-cavity, and can be followed back to the second nephrostome (Fig. 2 *n*), and then along the dorsal aspect of the coelom, as a thread of cells running ventral or latero-ventral to the segmental duct, which in this case again is quite plainly neither budding nor splitting.

An important difference between the 25 mm specimen and the

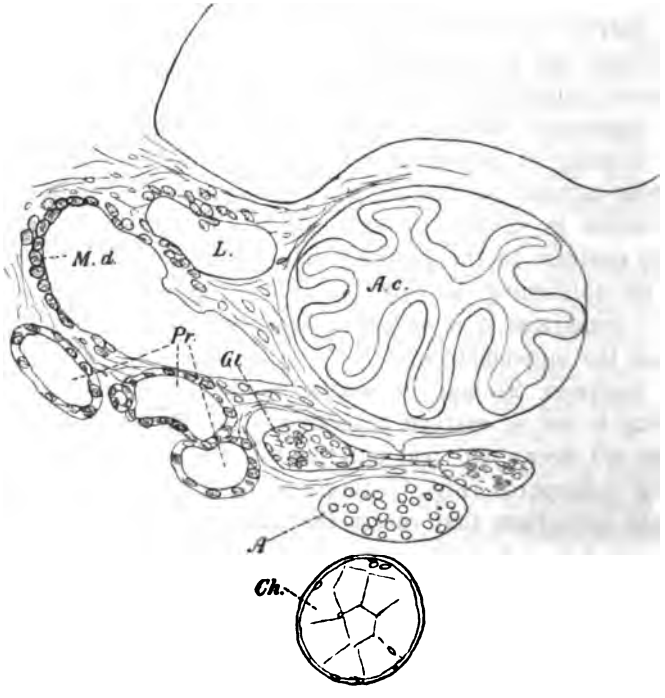
Digitized by Google

one of 27 mm is, however, noticeable in the region behind the second nephrostome. The smaller Axolotl showed no arrangement of the cells of the thickening here; the larger one not only exhibits greater proliferation, but in the middle of the epithelial cell-mass a distinct rod of cells appears (Fig. 3). For a few sections at a time the rod becomes indistinct, but it only merges in the cell-mass, and reappears a little further back. The cells of the rod are compactly put together, and seem to have separated themselves from the neighbouring cells.

Through many sections the thickening can be distinctly traced outside of, and perfectly distinct from, the segmental duct. Towards the posterior it diminishes greatly in extent, so as to resemble in character the anterior part of the thread that was described as passing back from the second nephrostome in the 25 mm specimen. At certain places it consists simply of three or four heightened epithelial cells (Fig. 4).

Passing now from early stages in the development to some of the later ones I shall first refer to the growth of the duct towards

Fig. 1.



Digitized by Google

Fig. 2.

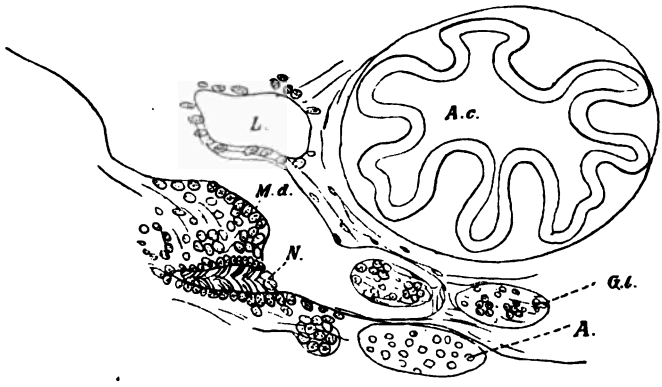


Fig. 3.

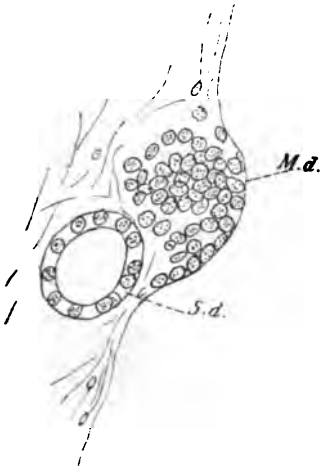
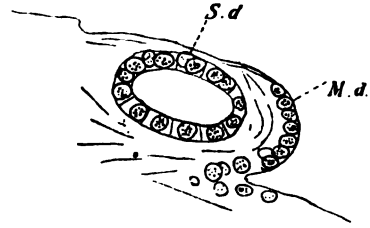


Fig. 4.



Explanation of Figures.

A. Aorta. *A. c.* Alimentary canal. *C.* Coelom. *Ch.* Chorda dorsalis. *Gl.* Glomerulus. *L.* Lung. *M. d.* Müllerian duct or its Anlage. *N.* Nephrostome. *Pr.* Pronephros. *S. d.* Segmental duct.

Figs. 1—4 are from sections of a 27 mm Axolotl.

„ 5—16 „ „ „ „ „ 45 „ „

„ 17—22 „ „ „ „ „ 51 „ „

In each case the sections are numbered in the order in which they occur, from before backwards.

Digitized by Google

Fig. 5.

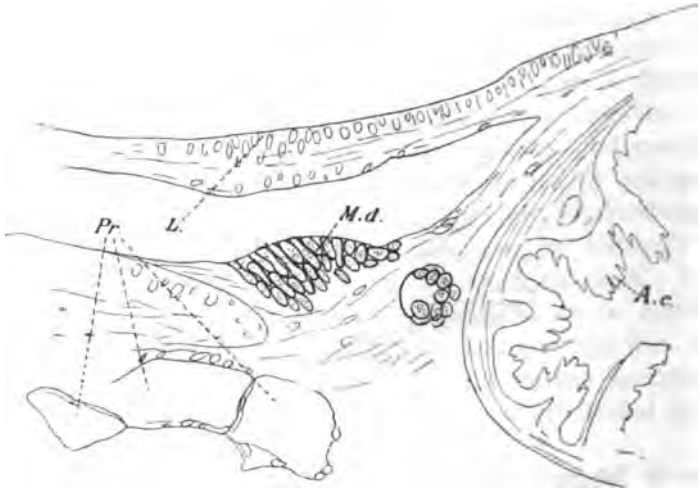


Fig. 6.

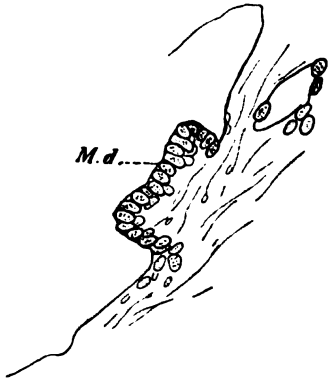


Fig. 7.

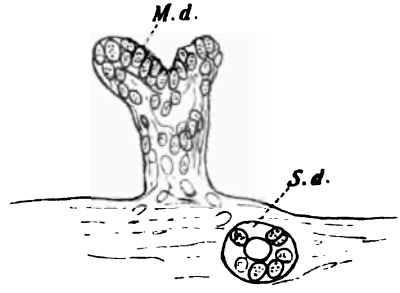


Fig. 8.

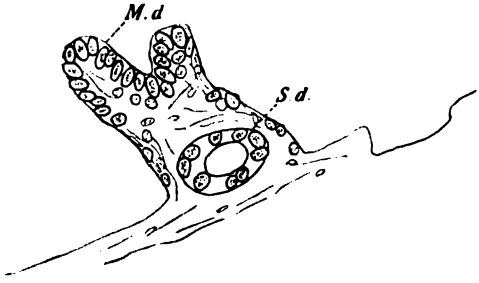
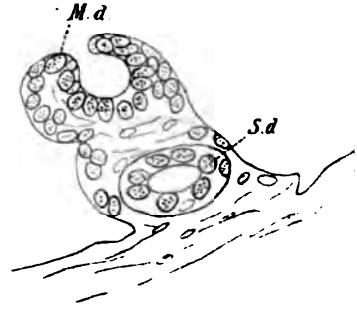


Fig. 9.



Digitized by Google

Fig. 10.

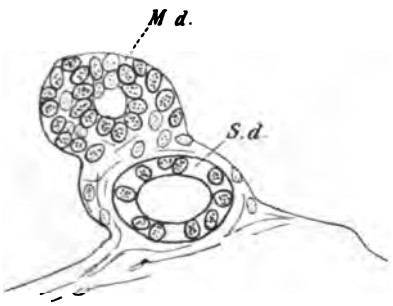


Fig. 13.

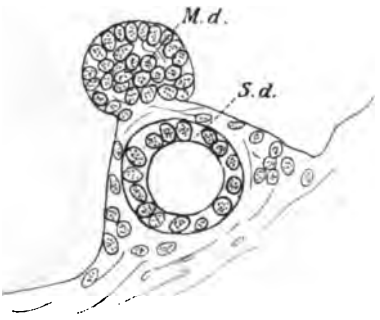


Fig. 11.

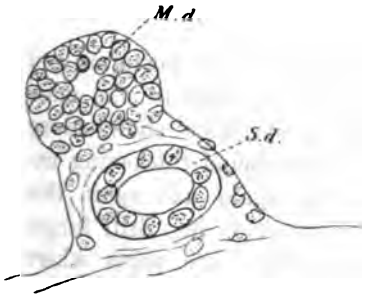


Fig. 14.

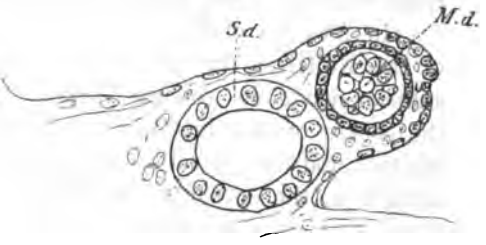


Fig. 12.

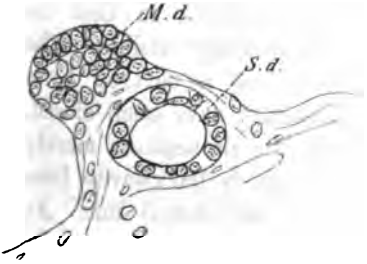
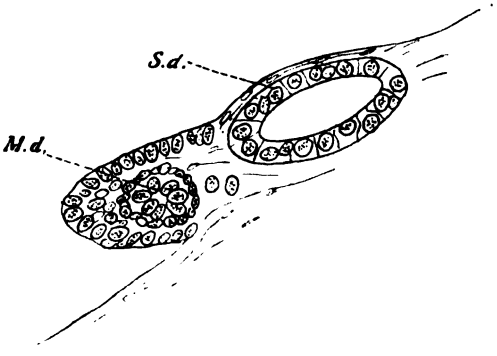
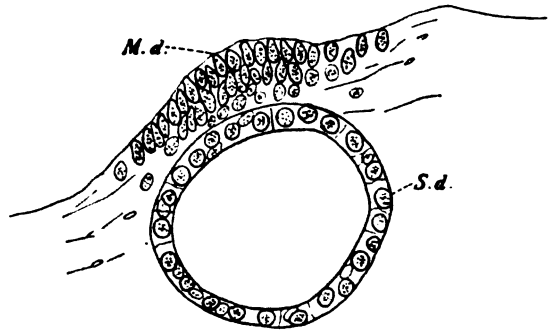


Fig. 15.



Digitized by Google

Fig. 16.



the posterior end, and afterwards describe the formation of the anterior end. There is a difference in the development that can only be seen and studied in somewhat late stages, when the plate of epithelial cells and the thin backward thread have given place to a grooved anterior ridge with a rodlike posterior prolongation.

In Axolotls of 35—50 mm the development of the posterior end of the Müllerian duct seems to follow the course traced in the more anterior parts in younger stages. A 37 mm specimen shows along the course of the duct many parts where the epithelial thickening exhibits a rod-like structure in its middle, but again and again this merges in the epithelial thickening which surrounds it. Still larger forms also show irregularity of development: there are parts where the tube is complete, bounded on both sides by regions where it is only appearing. And at the very posterior end I have found, in all cases, a simple epithelial thickening, which leads forward to a distinct rod, and finally to the more or less distinct tube (Figs. 16, 15, 14, 22 and 21).

The anterior of the Anlage of the Müllerian duct of a 37 mm Axolotl differs chiefly from that of the earlier stages in that the connection with the pronephric nephrostomes is no longer visible. The pronephros is greatly reduced by degeneration, and is covered by a thick layer of connective tissue; the nephrostomes have been closed. At this stage, then, one finds in the region of the pronephros merely a band of thickened epithelium that passes obliquely backwards from the lateral wall of the coelom almost to the mid-dorsal line. An Axolotl of 45 mm still shows a plate of cylindric epithelium on the lateral wall of the body-cavity, opposite the degenerate pronephros, just where the lung becomes free. In a specimen of 51 mm, however,

Digitized by Google

Fig. 17.

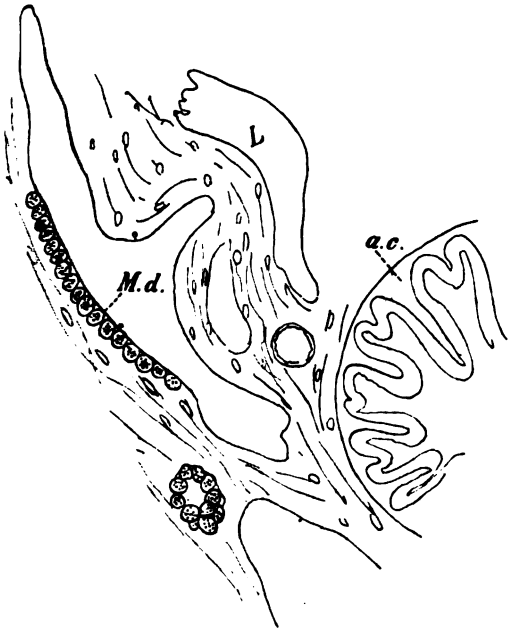


Fig. 18.

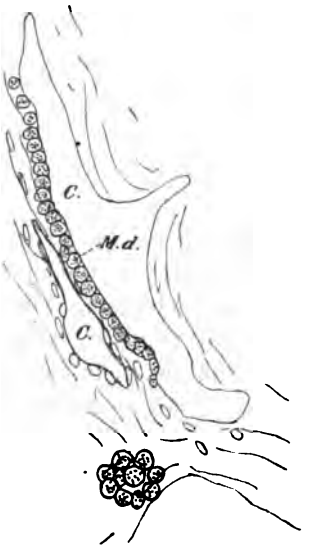


Fig. 19.

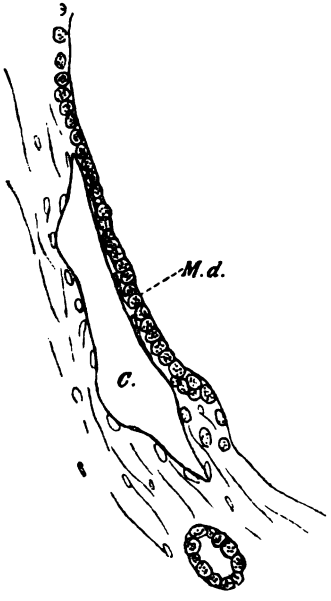
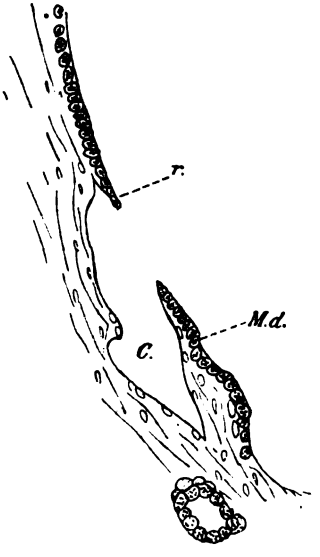


Fig. 20.



Digitized by Google

Fig. 21.

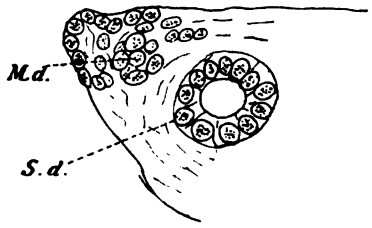
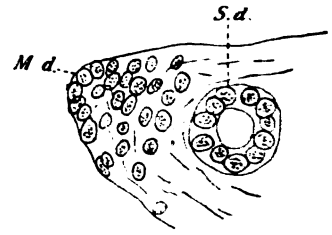


Fig. 22.



a change may be seen. At the same level, i. e., immediately anterior to the line of attachment of the lung, the plate of epithelium is found to be undergoing conversion into the mouth of the Müllerian duct. Only in the first section in which the thickened epithelium occurs do we find the relations similar to those in earlier stages (Fig. 17); the next shows an undermining of the plate by an extension of the body-cavity; and after four sections the epithelial plate is seen to have lost its attachment to the lateral wall, and to persist only in connection with the dorsal wall (Figs. 18—20). In the next eleven sections a projecting remnant of the epithelial plate is seen on the lateral wall (Fig. 20*r*). Meanwhile the epithelial plate raised from the dorsal wall of the body-cavity becomes grooved. On one side the groove extends forwards to the still lateral, undermined portion of the plate; on the other side the groove begins a few sections further back.

It thus appears that the anterior end of the Müllerian duct is formed in Axolotl from the lateral plate of thickened epithelium that lies between the nephrostomes of the pronephros.

In the 45 mm specimen, though the anterior plate of epithelium is not undermined, the part of the Anlage that is immediately posterior to the rudimentary pronephros shows a gradual elevation. Where the Anlage comes to lie near the mid-dorsal line it is seen to be raised on a slight ridge; and as we go further back, we find the ridge increasing till it is higher than it is broad. Anteriorly it is not grooved (Fig. 5); then a distinct furrow appears along the thickened epithelium that formes the top of the ridge (Figs. 6 and 7); and still further back — 43 sections from the beginning of the Anlage — there is a closing over of the edges, and (on one side) for one or two sections a distinct tube appears, only to be followed, however, by a dense mass of cells, in which, again, a rod of cells appears as the immediate precursor of the Müllerian duct (Figs. 8—14).

I have been unable to determine exactly where the formation of

Digitized by Google

the anterior groove ends. In my 51 mm specimen the groove ends in the 27th section after the beginning of the Anlage, almost immediately behind the place where the ridge approaches the middle. It forms no tube, but gradually closes, and is followed posteriorly, first by a superficial, then by a somewhat deep-lying rod of cells. The transition from the anterior furrow to the posterior epithelial thickening seems to be a gradual one.

The position of the Müllerian duct in relation to the segmental duct is similar to what was described in the early forms. Anteriorly the Müllerian duct is lateral as well as ventral to the segmental duct; but it soon comes to lie almost opposite it; while posteriorly it is again lateral. The segmental duct is seen well-defined and distinct, running along the base of the ridge that carries the Müllerian duct, both anterior and posterior to the inclosing of the furrow (*S. d.* Figs. 7—14). In the 51 mm form, though degeneration of the segmental duct is seen to be in progress, its position is well-marked, and in neither specimen is there any indication of its originating or cooperating in the origination of the Müllerian duct.

It thus appears that the Müllerian duct of Axolotl is first represented by a columnar epithelium that lies on the pronephros between the nephrostomes, and extends backwards opposite the segmental duct; that subsequently the part that covers the pronephros forms the mouth of the duct, while the posterior portion becomes thicker, and gives rise to a rod of cells, which form the Müllerian duct. There is no room for doubt either as to the formation of the anterior end from coelomic epithelium, or as to the non-participation of the posterior part of the segmental duct in the formation of the posterior region of the duct; and in Axolotl I have found no evidence that even "ein kleines Stück" (HOFFMANN, speaking of the frog) arises by the splitting of any intervening part. On the contrary I have seen the Anlage of the duct essentially completed, in the only region concerning which there could be difficulty, without any participation of the still perfect segmental duct.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

The Neuroglia Cells of the Walls of the middle Ventricle in the adult Dog.

By Henry J. Berkley, M. D., Baltimore.

(From the Pathological Laboratory of the Johns Hopkins University and Hospital.)

With 4 Figures.

Two of the most distinguished, as well as recent, writers on the histology of the central nervous system, have stated that in their opinion, the embryonal supporting substance of the brain and spinal cord — the ependymal neuroglia — almost entirely atrophies and disappears in the adult mammal. To be more explicit: Cajal [1]) states of birds and mammalia "that the ependymal epithelial cells of brain and spinal cord, lose their stems as well as their branching processes, and no longer reach the periphery, but end in the white and gray substances. The epithelial neuroglia only retains its embryonal type in two organs, the olfactory mucous membrane and the retina". The other cited writer, Koelliker [2]), speaking of his attempts to obtain a successful staining of the ependymal cells of the spinal cord in full grown animals, adds, after reciting his want of success: "I presume therefore that the ependymal fibres are only present in the adult in a very stunted condition, and it is not to be supposed that they run to the outer surface of the cord".

After reading these statements, it was somewhat of a surprise to find in a recent study of the infundibular region of the adult dog, most beautiful and well developed specimens of the earliest kinds of ependymal neuroglia, extending from all portions of the inferior and middle regions of the cavity of the third ventricle, and reaching to the periphery, all portions, bodies, branches, tentacles, and sub-pial endings being readily distinguishable.

The results in this direction were obtained through the agency of my modification of the silver stain [3]), that is by previous immersion

1) Cajal, Neue Darstellung vom hist. Bau des Centralnervensystems. Arch. f. Anat. u. Phys., 1893.

2) Koelliker, Gewebelehre, 6. Aufl., 1893.

3) Vide this Centralblatt, Nos. 23—24, 1893.

Digitized by Google

of the specimens in diluted picric acid solutions, which reagent seems to have a special predilection for staining the sustentacular cells, but is inferior to the ordinary rapid silver method for demonstration of the nerve elements. My first, and one of the most successful impregnations of the ependymal neuroglia, was obtained from the brain of a dog, so advanced in years as to be sightless and almost fangless. From the sections obtained from this animal nearly all the figures in the first sketch were drawn, but the results were confirmed by specimens from eleven other brains.

The region examined during our study, comprised those portions of the inter-brain of embryonic life, represented by the infundibulum, including its anterior extension to the edge of the chiasma opticorum, and the tuber cinereum, dorsally to the borders of the corpora mammillaria. This region is strikingly rich in nearly all the forms of neuroglia cells known to be present in the higher mammalia, and includes several sub-forms that have not yet been described.

The Neuroglia of the Infundibulum.

In some of our sections the impregnation of the ependymal neuroglia is so dense that nothing can be determined besides a blackened mass of interlacing rods and branches; but in others where the staining is less intense, two chief, and several sub-forms of glia cells may readily be distinguished.

1) The ependymal neuroglia fills every portions of the walls of the infundibulum and may be separated into a primary and several sub-varieties. The most frequent form (fig. 1, no. 1) commences at the edge of the ventricular cavity by a conical or elongated body of small size, often having a slight triangular projection into the lumen of the ventricle. From this cell-like body arises a single stout stem of slightly irregular contour, that does not divide until after the central region of the infundibular wall is passed, and then branches, giving off a comparative small number of rami passing to the sub-pial border, there to end in a globular or flattened thickening of some size. This flattened knob has sometimes the appearance of being dished on its outer surface. After the first branches arise, there are occasional knots developed on them, giving a coarsely beaded appearance to the cell extension.

The first sub-variety (fig. 1, no. 2), does not show the cellular protoplasm with the same frequency as the primary form, thought it does now and then become apparent. This class is distinguished by a greater thickness and irregularity of the main stem, and by the

Digitized by Google

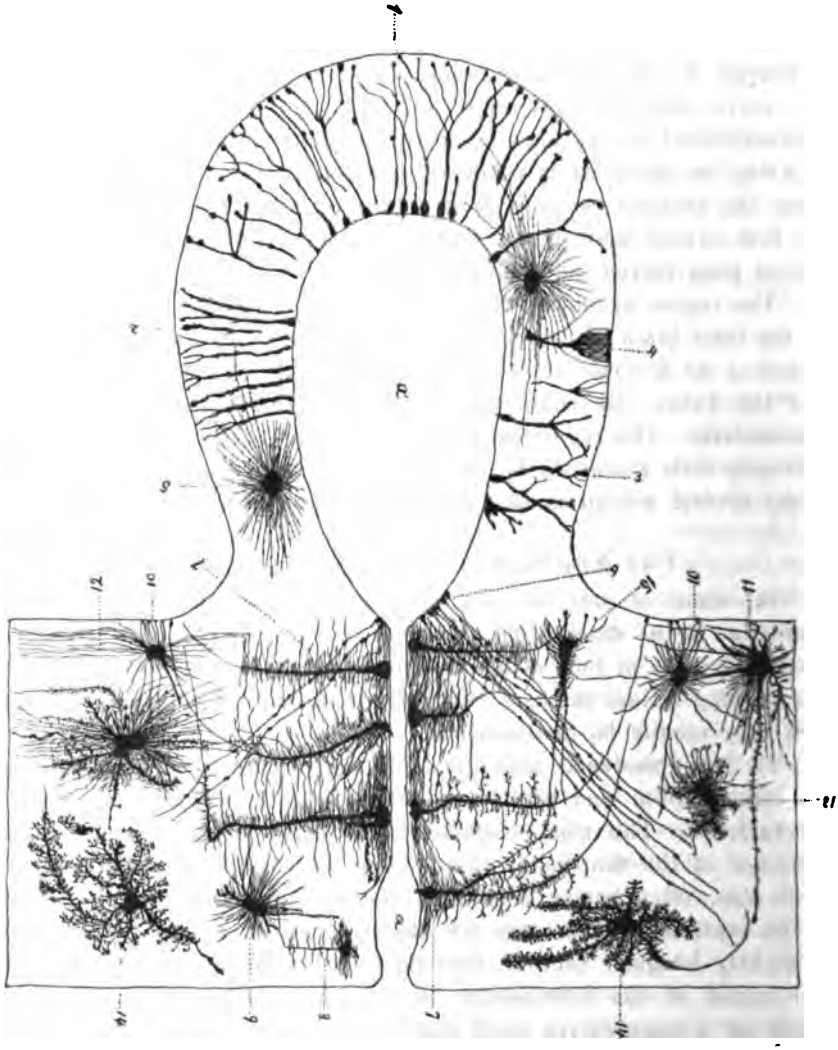


Fig. 1. Semi-diagrammatic representation of a transverse vertical section of the infundibular region of the brain, at the opening of the cavity of the ventricle into the lumen of the infundibulum. *a* lumen of ventricle; *a'* lumen of the infundibulum. 1 Primary forms of ependymal neuroglia, the processes extending from a cell-like body at the edge of the ventricular cavity, to the sub-pial limit. 2 Coarser and less ramified variety of ependymal cell. 3 Coarse ependymal cells, branching within the inner half of the infundibular wall. 4 Portions of ependymal cells with tufted sub-pial branches. 5 Burr-like cells of the inner half of the infundibular wall. 6 Long rayed ependymal cells at the juncture of ventricular and infundibular cavities. 7 Fir-tree ependymal cells, of various sizes and forms, lining the border of the ventricle. A few are seen to end with ball-like knobs against the pial limit of the basis cerebri. 8 A dislocated ependymal cell of the same type. 9 Neuroglia cell approximating the short rayed type of GOLGI. 10 Sustentacular glia cells of the inferior border of the tuber cinereum. 11 Very large

Digitized by Google

irregular sustentacular cell with numerous hairs extending from the cellular body, and one extremely long apical process directed toward the central brain regions. 12, 13 Glia cells, with numerous long, and stout hairy processes from the bodies and thicker projections, probably transition forms between the sustentacular cells and cells of later development. 14 Large mossy cells situated some distance from the ventricular wall.

absence of lateral branches, until the periphery is nearly reached. The peripheral rami are for the most part finer and shorter than those of the chief class, and at times bear the rounded swellings at their terminations.

In the second sub-class (fig. 1, no. 3), the ependymal cell body is large and distinct, sometimes very irregular in shape, and gives off almost immediately branches, that subdivide at occasional intervals until the margin is reached, where they also end in globular swellings.

The third sub-class (fig. 1, no. 4), is only stained in part, and may possibly be a further division of the last mentioned form, for the main stems are only to be seen after the middle portion of the infundibular wall is passed, and the connection between it and the cellular body is therefore non-apparent. The fibres are sometimes very coarse, at others fine, and always have a triangular or nodular thickening at some variable point below the pial limit, from which arises a spray of fine branchlets extending to the margin, which are so closely set together, that usually when the limit is reached, they only appear as a blackened mass.

None of the branches of the ependymal cells anastomose, and with the exception of the spray form, the branchings are comparatively infrequent, and always arise at nearly an obtuse angle from the main stems.

2) The second class is not met with in any abundance in the infundibular wall, but more frequently in the inner than in the outer half. The body of the cell is of moderate size (5, fig. 1) and from it extend a multitude of very fine varicose processes, the longer ones proceeding considerable distances from the cellular body. The general effect produced by these numerous fine, almost straight processes is to give a burrlike appearance to the cell.

The Neuroglia Cells of the Ventricular Wall.

As we near the opening of the third ventricle into the infundibular cavity, we find the ependymal cells assume a different form from those already described. The cell-like mass at the base is now very small (fig. 1, no. 6), the cells closely set together, so closely indeed, that they frequently appear to be fused into a single mass, out

Digitized by Google

of which extend long, very infrequently branched rays, studded here and there with bead-like thickenings. These rays extend through the gray tissues almost incredible distances, passing in the direction of the basal ganglia. There is always only a single process to each cellular body.

Proceeding upward, along the borders of the walls of the ventricle, we immediately come upon another and most beautiful variety of ependymal neuroglia cell. This cell is somewhat different in form from any of the familiar types that have been depicted by RETZIUS, KOELLIKER, CAJAL and others. The body is fairly large, of a rounded or flattened shape (7, fig. 1), is situated along the margin of the ventricular cavity, and very often sends out a single short spiked process into the ventricle. Out of the body very numerous lateral rays proceed, extending along the margin of the ventricle, running over considerable distances. From that portion of the cell body directed toward the cerebral substance, grows a main process, which is primarily single, though later it may divide into two or even three main branches. This vertical process has projecting from its sides, large numbers of rectangular lateral tentacles, some quite short, others of medium length, similar to those passing from the body of the cell, and having the same general direction. Some of these extensions are thicker and shorter than the others, and have knotty and prickly projections from their margins, while others are longer, and have the prickles, but no knobby thickenings. Subdivisions of the lateral processes are somewhat rare, but do occur. Out of the uppermost portion of these strong vertical processes, we can almost always find a long almost smooth hair-like prolongation, which shortly bends downward toward the floor of the brain, where it meets the uptending fibres of the sustentacular glia cells arranged along the inferior margin of the floor, as well as the rays from the last described variety of cell, and mingling with them, is soon no longer distinguishable in the dense meshwork, though it is probable from the appearance of a few isolated examples, that they all end with a ball-swelling against the pial limit. The general effect given by these ventricular cells reminds one strongly of a lateral view of some of the varieties of conifers, hence we have named them the fir-tree ependymal cells.

These very beautiful bodies are thickly set along the border of the ventricle, and are found in perfection up to a height of several millimetres above the debouchment of the ventricle into the infundibular cavity, above which they become less frequent, and are dislocated (8, fig. 1) from the immediate border of the ventricle, appear

Digitized by Google

to be stunted and without their long fine prolongation. Some of the examples are very large, others quite small, but together they fill up the whole space along the margin of the ventricle in this region. There are no transition forms between these neuroglia cells and the more usual varieties in their neighborhood, and they are stained in no other location than along the immediate margin of the ventricle.

A little outward from the ventricular edge, we begin to meet with cells approximating the short rayed GOLGI glia cells in shape, but their bodies are of rather larger size, the tentacles coarse, not reaching to the ventricular border (8, fig. 1), and it is only when we approach a region about 3 mm from the pial border of the basis cerebri, and some considerable distance from the ventricle, that the distinctly glia cells of the long rayed type first make their appearance, and are then very numerous and closely placed together, their rays interlacing in all directions. In specimens in which the neuroglia is fully stained, the meshwork formed by the prolongations of these cells is so dense, even without the admixture of nerve fibrillae, that under low powers this whole portion of the section is stained almost a solid black.

Returning now to the floor of the brain lateral to the ventricular cavity, we again see the shapes of the neuroglia cells change completely. The embryonal types have everywhere departed, and in their places, ranged along the inferior edge of the brain floor, and also from thirty to sixty mikrons above it, are stout bodied cells of irregular shape (10, 11, fig. 1), with processes, extending in all directions, interlacing with each other, and forming a grill-work, but never anastomosing. Two chief types of cells may here be differentiated. The first (fig. 1, nos. 10), are cells with irregular bodies, and with a vast number of rays extending from all portions of the cellular protoplasm, but with several thicker processes extending upwards into the cerebral substance, and a number, often very considerable, of shorter ones, passing to the pial limit, where they end with ball-like knobs. The lateral rays from these cells are very numerous and strong, and help largely to form the interlacing network along the margin of the brain floor.

The second form (fig. 1, no. 11, and fig. 4), is an extremely angular cell having quantities of hair-like projections from the cellular body and basal portions of the thicker processes. The processes themselves are not so numerous as those of the former type, and are only notable by arising from the body by thick junctures, and then gradually diminishing in calibre. Among the extensions one may

Digitized by Google

always be distinguished by its stout appearance, which is directed upwards toward the central regions of the brain, where it terminates, either by a gradual process of attenuation, or by ending in a cone-shaped figure.

Along the borders of the optic nerves, and among their fibres, the neuroglia cells return to the long rayed GOLGI type, but their processes are of far thicker calibre and coarsely but infrequently beaded, visible much longer distances among the nerve structures, than the ordinary long rayed cells, the two forms being drawn for contrast in figures 2 and 3.

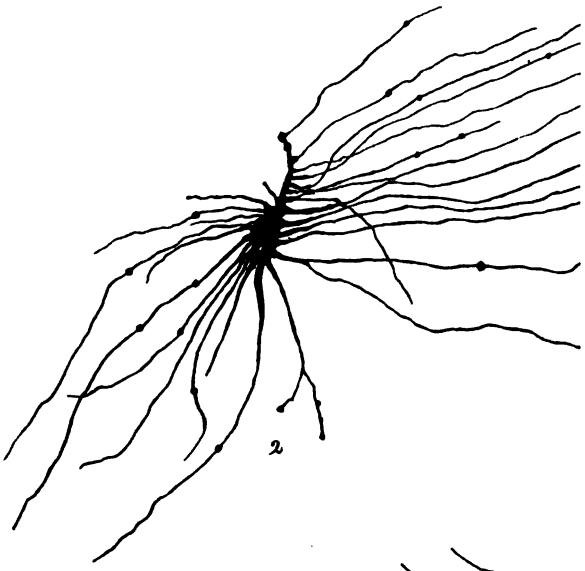
Sixty to eighty mikrons above the floor of the brain, we first find most interesting transition forms between those cells already described, and others of probably later development. In no. 12 of the main drawing, we find an illustration of an irregular cell with quite large body and numberless rays of considerable length, extending in all directions from it. These processes are further sub-divided into shorter and longer rays of non-branching character; and shorter stout rays with a few short branches, both processes and their branches being covered with minute hair-like projections, giving the arms a shaggy appearance. On the opposite side of the drawing, a smaller cell is depicted (fig. 1, no. 13), of the same general character, but with few smooth processes of any length, often bearing at their terminations globular figures. The other extensions of the cell are short and thick, and are covered with the same fuzzy hairs.

Very numerous forms of similar cells are present all through this region, and finally, higher up, give place to the long rayed GOLGI cells, intermingled with a few of the short armed variety.

It is at times almost impossible to distinguish between these hairy cells and some of the smaller varieties of nerve cells lying in the circumjacent regions. On the left side of the drawing (no. 15), the same hairy appearance of the body and main arms of the cell may be noticed, also the globular endings to the processes directed downwards, and when the neuron of the nerve cell is not stained, it is utterly impossible to differentiate between these varieties of nerve and similar shaped neuroglia cells.

The last variety of glia cell (fig. 1, nos. 14), that is present along the borders of the ventricle, though never nearer than 50 to 80 μ from it, and never very near to the base of the brain, is a cell with a body of variable size as well as irregular shape. Extending from the protoplasmic body are a variable number of stout prolongations, and these extensions, as well as the body of the cell itself are covered

Digitized by Google



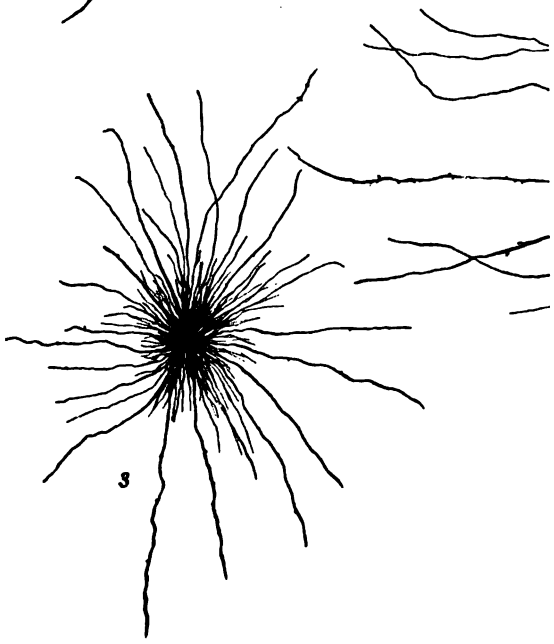


Fig. 2. A stout neuroglia cell with very l
the optic nerve.

Fig. 3. A long-rayed GOLGI glia cell, drs
show the proportionate length of the tentacles.

Fig. 4. A sustentacular glia cell correspo
enlarged about 700 diameters.

Digitized by Google

Digitized by Google

by a vast number of thorny and knobbed processes, generally of short extent; giving to the entire cellular body a very shaggy appearance, comparable to a mass of coarse moss with a central more dense portion, hence the name of mossy cell.

Very similar cells are depicted by RETZIUS [1]) from a preparation of a 26 cm long human foetus, occurring with in the gray columns of the cord; also somewhat similar figures are given by ANDRIEZEN [2]) from the cortex of the brain, under the name of protoplasmic glia cells. Some of these cells are of very large size, and stretch between the nerve bodies and fibres, covering an immense territory. Nearly all of them have one or two longer extensions, that eventually loose their mossy appearance, and run as almost straight fibres through considerable areas of the brain substance (fig. 1, no. 14).

I was at first inclined to think that this mossy appearance was increased by a deposit of silver precipitate in coarse form, upon very slight lateral projections from the main arms, but afterwards found numerous equally shaggy bodies in sections entirely free from every trace of deposit.

All the different described forms of neuroglia cells, with the exception of those belonging to the embryonal types, are in close relation with the blood-vessels of their vicinity, the connection being made by the application of their globular endings to the hyaline sheath of the vessel.

The region examined is very interesting, not only from the great variety of neuroglia cells that may be seen within a very limited area, but from the fact that varieties of ependymal neuroglia cells, previously supposed to have entirely disappeared from the central nervous system in the adult mammal, are found present in perfect condition in the brain of a very high order of animal, and are not confined, as has previously been supposed, to those of adult reptiles, amphibia, and fishes.

1) Biol. Unters. N. F. V, 1892.
2) Brit. Med. Journ., Jan. 1894.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

The Form and Relations of the Nerve Cells and Fibers in Desmognathus fusca.

(Preliminary Notice.)

By Pierre A. Fish,

B. S. Instructor in Physiology, Vertebrate Zoology and Neurology, Cornell University, Ithaca, New York.

With 2 figures.

In the study of the neuraxis (central nervous system) of the Amphibia much stress has been placed upon the direction and relation of the fiber tracts while the nerve cells have been practically ignored. Both are of equal importance and the neglect of the cells has probably been due to the fact that ordinary methods fail to demonstrate their appendages to any length and the apparent simplicity of structure has not seemed to merit a very extended description.

The Golgi-Cajal silver nitrate method has brought out such an abundance of detail and so greatly facilitated the tracing of the most delicate ramifications that new and unexpected conditions may be looked for in some of the more simple animal forms.

In the Desmognathus the neuraxis presents a very simple appearance, being composed of an ental cellular layer or cinerea and an ectal fibrous layer or alba. The endymal cells immediately surrounding the neurocoele agree in all essentials with the descriptions of Oyarzun and others, being piriform in outline, the blunt end of the cell bounding the cavity and the peripheral end extending into a process which divides into numerous smaller ones in the cinerea as well as in the alba. The processes are irregular or ragged in outline and many of them extend as far as the periphery of the neuraxis were they may end taperingly or by means or a slight enlargement. The processes are exceedingly dense and much interlaced and without question form the greater amount of the supporting substance.

Another form of cell is found at the ectal boundary of the cinerea and its outline varies from a somewhat blunt pear shape to a distinct fusiform cell with the long axis extending perpendicularly to that of the endymal cells, or in other words more or less parallel with the periphery of the neuraxis. They are always characterized by the presence of more than one process. These processes were

Digitized by Google

always found to extend parallel with or somewhat towards the periphery.

Between the endymal cells of the ental boundary and the dendritic cells of the ectal boundary of the cinerea there exist intermediate forms which suggest very strongly that they in the course of time will develop into these ectal cells. The intermediate cells have only one process, which is of greater or less length according as the cell is near or far from the alba, this process very rarely divides before reaching the alba and these branches, although they may be traced some distance, are found to have a general trend toward the periphery, smaller branches are given off at intervals and these may again subdivide. At the first bifurcation the angle of divergence is very great, generally ninety degrees or even one hundred and eighty degrees; the other divisions are usually at acute angles, there being more or less of an enlargement at the point of bifurcation.

The processes are comparatively smooth, the central end of the cell remains smooth and blunt, and the neurite or axis-cylinder process does not spring from that end of the cell body. In various preparations I have been able to detect a finer branch arising from one of the processes not far from the point of bifurcation or from the peripheral end of the cell itself, which I believe to be the neurite because it could be traced a greater distance than the other processes, there were fewer branches given off from it, and these were likewise of finer caliber than the neighboring dendrites and left the main stem at greater angles.

The changes undergone by the cells of the spinal ganglia from the early oppolar or oppositipolar condition to the unipolar have been well demonstrated by VON LENHOSSÉK and others. In the cells of the neuraxis of the Desmognathus there is apparently an exact reversal of transition. Starting with the layer next adjacent to the endymal cells we find the unipolar condition, the long process, which may be termed the neurodendrite, extending to the alba. Toward the ectal boundary of the cinerea the neurodendrites become very much shorter until at the very margin of the cinerea the bifurcation of the neurodendrites occurs at the cell itself. The cells lose their pear-shaped appearance as if from ento-ectal pressure and assume a fusiform outline with a process extending from each end. In other instances there has been the appearance of a piriform cell with one of its broad sides facing the alba, from which one or more processes grow out. Since we have, on the ental boundary of the cinerea, cells

Digitized by Google

which are undoubtedly endymal or supportive in function and on the ectal boundary, cells which are unquestionably nervous, there exist between these two limits cells representing both functions to a greater or less extent and they may therefore appropriately be denominated neurendymal cells. The fact that the neurites originate from the dendrites seems to me very strong evidence that the latter are nervous in function.

In the myel there seems to be a distinct difference of caliber between the fibers of the dorsal and ventral roots, the former being the courser. In their passage from the periphery to the myel the dorsal root fibers assume very complex relations among themselves and with the ventral root fibers in the ganglion. There are three distinct nerve trunks given off from the ganglion; the first and largest passes off in a ventro-lateral direction and corresponds to the ordinary spinal nerve trunk as found in the majority of vertebrates. The second passes in a latero-caudal and somewhat dorsal direction while the third extends dorsally. The second and third trunks are of about the same size and ventral and dorsal root fibers were found in all three. In the latero-caudal trunk the dorsal root fibers bend upon themselves at quite an acute angle to enter the myel through the dorsal root; and in the dorsal trunk where these fibers would have to bend at a very acute angle to enter the myel through this root, the bending could still be demonstrated. The ventral root divides near the myel and sends fibers to both the latero-caudal and dorsal trunks as well as to the ventral trunk.

The division of these fibers in the ganglion itself to form nerve trunks is an unusual occurrence, although their division just outside of the ganglion is not infrequent. Schaffer (Vergleichend-anatomische Untersuchungen über Rückenmarksfaserung, Arch. f. mikr. Anat., XXXVIII, p. 157—176) notes and figures a ganglionic division of the ventral and dorsal roots in the Anguis fragilis, and that in this crossing of the fibers there result two bundles the larger of which, the ramus communicans ventralis, contains the motor elements of the dorsal root, the more slender bundle, the ramus communicans dorsalis the sensory elements of the ventral root; so that there pass out from the ganglion two nerves. His in 1888 showed that there enter into certain of the cranial nerves, fibers which are not ganglionic in their origin but from their source are evidently efferent or motor in function and in this apparently dorsal root there are found two elements one of which, the efferent, Minot (Structural Plan of the Human Brain, Popular Science Monthly, XLIII) calls the

Digitized by Google

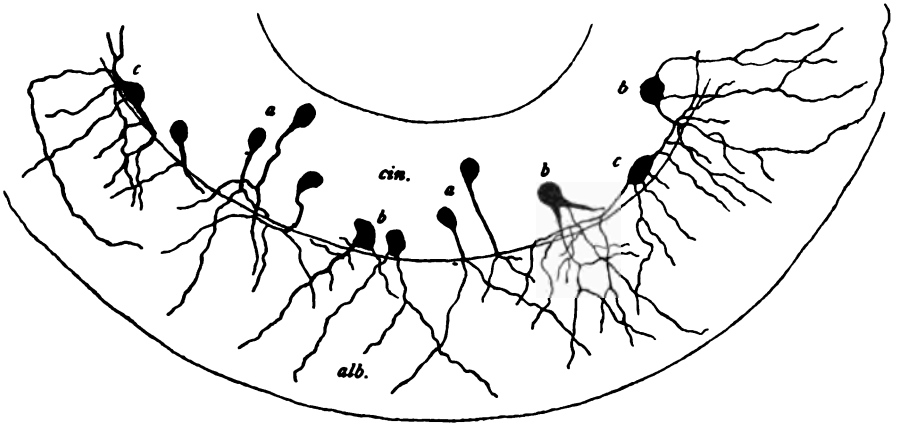


Fig. I

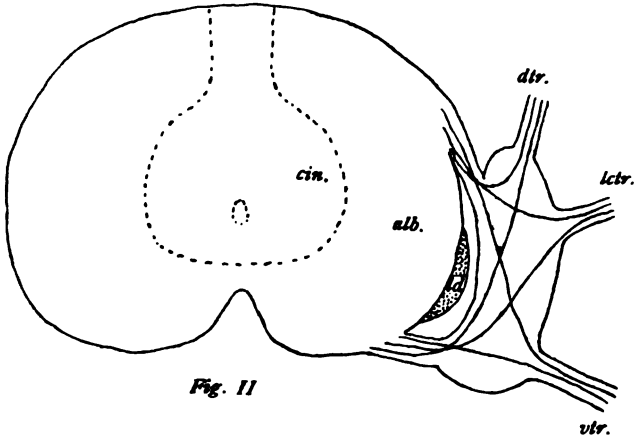


Fig. II

Fig. 1. Diagram of neurendymal cells.

a. a. Unipolar types; *b. b. b.* transition forms; *c. c.* fusiform cells; *alb.* alba, or white nervous matter; *cin.* cinerea, or gray nervous matter.

Fig. 2. Diagram of a transection of the myel or spinal cord to show the arrangement of the dorsal and ventral root-fibers in the ganglion to form the three nerve trunks.

cin. cinerea; *alb.* alba; *ld.* ligamentum dentatum; *dtr.* dorsal nerve trunk; *lctr.* latero-caudal nerve trunk; *vtr.* ventral nerve trunk.

lateral root. This condition is also said to exist in some of the more cephalic of the cervical nerves and MINOT prognosticates that they may also be found in the spinal nerves as well. VAN GEHUCHTEN (Les éléments nerveux moteurs des racines postérieures, Anat. Anz.,

Digitized by Google

VIII, p. 215—223) a few months before the appearance of MINOT's paper, had described the presence of efferent or motor fibers in the dorsal roots of an embryo chick, confirming what had already been stated by CAJAL and LENHOSSÉK; so that on this basis there may be recognised three real spinal nerve roots: dorsal, lateral and ventral, the latter being fused with the dorsal. The extension of the cinerea in some regions of the myel to form the so called lateral horn may be correlated with the lateral root and tend to confirm the view of its identity.

This precocious division of the fibers in the ganglia of the Desmognathus into three nerve trunks suggests quite naturally a possible correlation with the presence of the three nerve roots. In this animal the ventral root divides quite close to the myel and some of the fibers bend quite abruptly to enter the dorsal and latero-caudal nerve trunks. I am rather disinclined in this instance to accept SCHAFFER's view that these connecting rami contain the motor elements of the dorsal root and the sensory elements of the ventral root; but believe that the fibers passing from the three nerve trunks into the dorsal root are of an afferent or sensory character, while those coming from the ventral root are efferent or motor in nature; because it seems entirely unnecessary in the dorsal and lateral trunks, where both kinds of fibers are represented as well as in the ventral, to reverse their course and send some of the motor elements through the dorsal root and some of the sensory through the ventral; or to put it in another way, that the motor fibers from the dorsal root and the sensory (?) from the ventral arrange themselves in the ganglion in such a way that the nerves leaving the ganglion contain motor or sensory fibers only, as the case may be. It is only just to say that SCHAFFER's paper deals almost entirely with the arrangement of the fibers in the myel itself and that the arrangement in the ganglion is apparently an incidental observation, but his statement, if carried to its logical conclusion, amounts to what has just been said.

A discussion of further histological details and the morphology of the brain of the Desmognathus is reserved for a later publication.

The Cornell University, Ithaca, N. Y.,
May 19, 1894.

Digitized by Google

Nachdruck verboten.

Non-sexual Conjugation of the Nuclei of the adjacent Cells of an Epithelium.

Von Prof. John A. Ryder and Mary E. Pennington.

With 5 Figures.

The occurrence of amoeboid nuclei has been frequently observed; amongst the earlier authors who have noticed them Eimer may be mentioned. The steps preparatory to the disintegration of the macronucleus of Ciliata, according to Maupas and Hertwig, are accompanied by amoeboid changes. Gruber has also observed such phenomena in Ciliata.

In the intestine of the land-Isopods observed by us the epithelial cells are very large with correspondingly large nuclei. These often exhibit the most marked amoeboid changes of configuration in place, within the cell body of which they form a part, as shown in Fig. 1 in which the nuclei of two adjacent cells are shown with processes reminding one of the pseudopodia of an Amoeba. The nucleoli are also shown to be amoeboid, and at least one, though often more than one, nucleolus has been observed in each nucleus. It is also seen that these nuclei approximate one wall of the cell more closely than another with their pseudopodial extensions. The nuclei of adjacent cells seem in fact to be moving toward one another. This figure is from a preparation of the intestinal wall of Porcellio, stained with methylene-blue, as viewed under a $^1/_{12}$ inch homogeneous immersion-lens.

In Fig. 2, the further steps of the conjugation of the nuclei of adjacent cells of the intestinal epithelium of Porcellio are shown. In the lower pair of cells the pseudopodial extensions of the two nuclei have just reached the line of separation between the two cells and are not yet quite in contact. In the upper pair of cells of Fig. 2, diagonally opposite each other, the two nuclei have extended themselves into the adjacent or tangent corners, where they have completely fused with one another.

In Fig. 3, a pair of cells below have their nuclei fused into a single curved sausage-shaped body extending from the body of one cell into that of the other, so that here complete nuclear conjugation has again occurred. This, however, is supplemented by the nucleus

Digitized by Google

of a third cell from above pushing its way into the cell body of one of the pair joined by the conjugated nuclei. Whether a conjugation of three nuclei ever occurs has not been observed. In Fig. 4, a triad

Fig. 1.

Fig. 2.

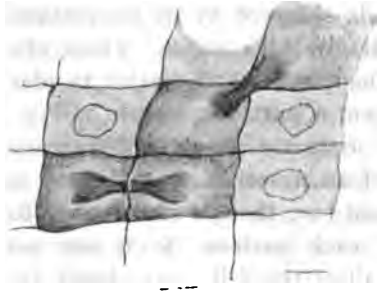


Fig. 3.

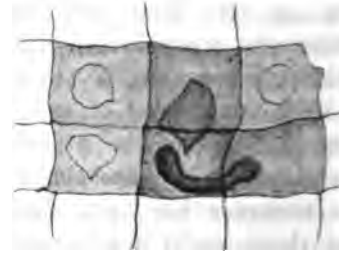


Fig. 4.

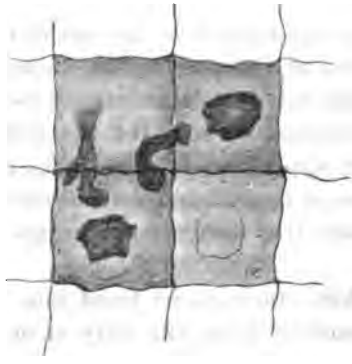
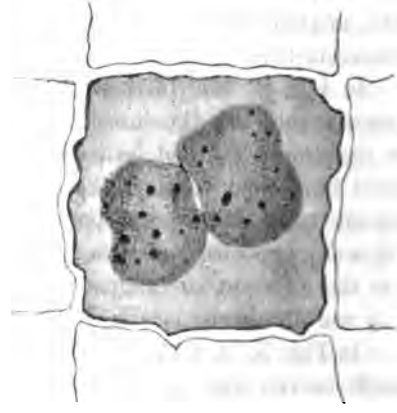


Fig. 5.



Digitized by Google

of cells are involved in a puzzling process of conjugation. Whether the two very irregulary amoeboid and elongate nuclei have resulted from the division of a simple nucleus is not certain. It will, however, be noticed that the three cells are connected together by one of these nuclei, and two others of the three cells are joined by the second nucleus, which has a pair of divergent pseudopodial processes.

In Fig. 5, a cell is represented with two distinct nuclei. Whether one of these has crept over from an adjacent cell is not known but such is the suspected origin of one of them; these nuclei lie side by side and are slightly flattened against each other. Whether such nuclei would conjugate after having met together in an adjacent cell was not determined.

The foregoing statement of facts is founded upon material prepared as follows; the fresh intestine of an adult Porcellio is slit open, floated upon a slide and cleared of its contents by dropping water from a pipette upon it, then stained on the slide, and mounted in dilute glycerine. A number of stains were used such as methylene blue, methylene blue and ammonium picrate, carmine, haematoxylin, alcohol-cochineal and BIONDI-EHRLICH's mixture, and in all cases the same result is obtained; namely, this active amoeboid movement or conjugation of nuclei is revealed, usually, though not always, after the animals have been living upon scant supplies of food.

These facts are probably of some importance in relation to the phenomena of nuclear conjugation as witnessed in the process of the union of the nuclei of sex-cells. At first one would almost be tempted to assert that the amoeboid wandering nuclei were behaving like phagocytes, but as one nucleus simply fuses with the other, and is not swallowed and assimilated by it, such a view has at once to be given up. In most cases the attraction of the pair of nuclei for each other seems equal and to be reciprocal as in Fig. 2, though nuclei were sometimes seen that were extending a single long pseudopod into an adjacent cell in which the nucleus was quiescent. In this last case the active nucleus might perhaps be compared in a measure, to a spermatozoon, while the quiescent one might be likened to the female or egg-nucleus, but the whole process of conjugation here differs from the sexual in that it is effected by means of nuclear pseudopodia.

The presence of centrosomes in connection with these phenomena was suspected but they could not be demonstrated. As far as we are aware this is the first recorded instance of the conjugation of the nuclei of the adjacent cells of a physiologically functional epithelium. The cells of this epithelium, moreover, do not lose their cellular

Digitized by Google

boundaries but remain distinct, except so far as the junction of the nuclear matter unites them. In this case, at any rate, physiological specialization has not rendered nuclear conjugation impossible. That hunger or starvation of the cells is the direct cause of these epidemics of conjugation amongst the nuclei of the cells of the intestinal epithelium of land-Isopods, appears very probable, but of this we are not entirely certain. This process of nuclear conjugation differs from all others hitherto described, 1) in that the cells maintain their boundaries; 2) in that it occurs in a finished functionally active, adult tissue; 3) in that it is either reciprocal or proceeds on the part of the nucleus of one cell only; 4) in that it is not constantly confined to a pair of cells but may affect or involve three; and that 5) two such nuclei may finally be found, without any apparent preliminary action other than that one of these has wandered from the cell to which it originally belonged into its new position alongside the nucleus of another cell, without necessarily fusing with the latter.

The apparently anomalous and altogether unique character of the phenomena here described has led us to think that publication of the facts might lead to further observation and experiment on the part of others. The bearing which these facts have in relation to the processes of the conjugation of the nuclei of sex-cells may at first seem to be somewhat remote, but that they have a significance of that kind seems not unlikely. They at any rate very positively prove that a purely nuclear conjugation, not necessarily sexual, is not impossible between the nuclei of adjacent cells forming part of a highly specialized tissue, such as in the epithelium here under consideration.

It is known that ova are sometimes produced in the ovary of certain animals by the fusion of cells or by a kind of phagocytosis, but the phenomena here described cannot be considered as phagocytic; nor can they be regarded as karyokinetic, since, as before stated, there appears to be no evidence of destruction or assimilation of one nucleus by the nuclear substance of another during this process of conjugation. There are very manifest evidences of the disturbance of surface-tension of the nuclei where they become amoeboid as in Fig. 1, which also signifies that there have been corresponding chemical changes in the surrounding cytoplasm of the cell, which is often much vacuolated. The range of opportunities for conjugation between the nuclei of any two pairs of cells of the intestine of Porcellio is considerably greater than one would be at first inclined to suppose, since the cells of the intestine are in rows in eight directions; namely, two transverse, two longitudinally, and four diagonally, starting from any one cell as a

Digitized by Google

central point. This gives eight directions in which nuclear conjugation is possible; namely, by way of the four corners and from the sides of any cell. Any nucleus becoming amoeboid within any one of the quadrangular cells of an epithelium such as has been described, with a regularity almost equal to that of the squares of a chess board, has a chance of conjugating with that of any one of eight neighboring cells that are in contact and adjacent.

The reconstitution of nuclei by the fusion or conjugation of several similar nuclei within the same cell-body, as seen in the Ciliate Infusoria, is not to be confounded with what is here described. In the intestinal epithelium of land-Isopods a true nuclear wandering or extension of nuclear pseudopodia may occur, leading to the conjugation or union of the nuclei of different cells, somewhat as in sexual conjugation but without the fusion of the two cell-bodies in which the nuclei are lodged.

There apparently is an effect exerted by one of the nuclei upon the other at a distance, or both seem to exert a reciprocal attraction for each other at a distance, as in the case of sexually conjugating nuclei. But here this is expressed by the reciprocal or one-sided extension of nuclear pseudopodia from two independent nuclei toward each other, though there is some evidence that both nuclei move toward one another to some extent as in the conjugation of sexual nuclei. Exactly what it is that develops this attraction between two nuclei is as difficult to understand here as it is in the case of conjugating sexual nuclei. The nucleoplasm does not apparently move as a whole, but develops a streaming motion at one side as is shown in Fig. 1, where the reciprocally attracted extremities of the nuclei are seen to be composed of a dense protoplasm diminishing in depth of coloration toward the other end of each, until it is sometimes difficult to distinguish its substance from that of the cell-body. This indefiniteness of the hinder ends of the conjugating nuclei continues until a complete fusion has taken place when a sharp outline and a homogeneous distribution of the nuclear substance is again acquired.

It may be well also to call attention to the existence of amoeboid giant-cells in the pleural projections of land-Isopods.

Transverse sections of these creatures, stained with HOYER'S carminate of ammonia, have revealed the existence of enormous amoeboid cells in the pleural projections of the segments of the parœon or body. These cells are sometimes quite two-thirds of a millimeter in diameter and remind one of a very large Amoeba radiosa with cylindrical, bent, club-shaped or flabellate pseudopodia. These cells

Digitized by Google

seem to be confined to the cavities of the pleural projections of the body-segments, as they were not found anywhere else in these animals. They exist here in extensions of the body cavity and are more or less enveloped by spaces filled with haemolymph.

The principal credit of this investigation belongs to the junior author, whose patience and skill in overcoming technical difficulties is unusual.

University of Pennsylvania,
Philadelphia, Pa., U. S. A.,
May 31, 1894.

Nachdruck verboten.

Zur Entwickelung der Harnblase bei den Caecilien.

Von Dr. Herbert Haviland Field.

Eine Nachschrift.

Es ist eine altbekannte Thatsache, daß die Harnblase der Caecilien gewisse Einzelheiten in der Formbildung aufweist, welche gänzlich von dem, was wir bei anderen Wirbeltieren kennen, abweichen. Die Blase bei Caecilia lumbricoïdes zum Beispiel besteht aus zwei getrennten röhrenförmigen Aesten, von welchen der eine nach vorn, d. h. kopfwärts verläuft, während der andere caudalwärts von der gemeinsamen Einmündungsstelle gelegen ist. Dieser Zustand steht, wie ich in einer demnächst erscheinenden Schrift[1]) näher auseinandersetzen werde, in directem Zusammenhang mit dem eigentümlichen Bau des Körpers bei dieser Gruppe und noch mehr mit den Leistungen, die von der Cloake zur Zeit der Begattung ausgeübt werden.

Wenn nun die Harnblase der Caecilien immer so gebaut wäre, wie bei der eben besprochenen Art, so würde die Deutung der eigentümlichen Form derselben bei unseren Tieren keine großen Schwierigkeiten bieten. Aus einer Reihe embryologischer und vergleichend-anatomischer Beobachtungen glaube ich mit großer Sicherheit den Schluß ziehen zu können, daß die primitive Form der Harnblase eine einfache längliche, kopfwärts gerichtete Ausstülpung aus der ventralen Cloakenwand ist und daß demzufolge der caudale Ast eine neue Bildung innerhalb dieser Gruppe ist. Er ist als eine unmittelbare Anpassung an die genannten

1) Ueber die Morphologie der Amphibienharnblase. Morphol. Arbeiten (Schwalbe).

Digitized by Google

physiologischen Bedingungen anzusehen. Allein obwohl ein caudaler Blasenast bei einigen Arten zu einer sehr bedeutenden Ausbildung gelangt, ist doch andererseits nicht außer Acht zu lassen, daß dieser Zustand nur für die allerwenigsten Gymnophionen zutrifft. Bei allen anderen sieht man bloß eine kleine warzige Prominenz oder aber eine kleine Aussackung, welche kaum jemals die Länge von einigen wenigen Millimetern übertrifft.

Welche Bedeutung ist nun dieser fast unmerkbaren Ausstülpung beizulegen? Haben wir es mit einem rudimentären Organ zu thun, oder aber handelt es sich hier um eine angehende Differenzirung, eine noch nicht vollzogene Anpassung an den Bau und die Lebensweise dieser Tiere? Zur Zeit der Abfassung meiner ausführlichen Abhandlung lagen keine Beobachtungen vor, welche eine entscheidende Antwort auf dieses Problem geben konnten, und mußte ich die ganze Frage dahingestellt lassen. Eine Lösung derselben wäre erst durch die Embryologie der Caecilien zu erreichen. Allein es stand mir damals kein embryologisches Material zu Gebote. Erst vor einem Monate stellte mir Herr Dr. Burckhardt aus Basel mit seiner wohl bekannten Liebenswürdigkeit sehr schöne, aus den Sammlungen der Gebr. Sarasin stammende Serien von einer jungen Ichthyophislarve zur Verfügung.

Leider fehlten ein oder zwei Schnitte gerade im Niveau der Blasenausmündung, so daß ich keine genauen Angaben über die Länge der beiden Blasenäste geben kann. Immerhin ist nicht daran zu zweifeln, daß der caudale Ast der Harnblase beim Embryo eine ungemein höhere Ausbildung als beim fertigen Tier zeigt. Ichthyophis (Epicrium) glutinosa gehört zu den Arten, deren caudaler Blasenast, wenn auch sehr variabel, doch niemals mehr als eine ganz unbedeutende Länge erreicht. Zuweilen scheint er sogar zu fehlen. Bei dem Embryo im Gegenteil erreicht er etwa ein Dritteil der Länge des cranialen Astes.

Somit glaube ich sind wir im Stande, die Morphologie der Harnblase bei den Gymnophionen etwas verständlicher zu machen. Der rudimentäre, caudale Blasenast ist im wirklichen Sinne des Wortes ein Rudiment, das heißt, er ist der letzte Rest eines Organes, welches früher eine physiologische Bedeutung und eine höhere Ausbildung hatte. Die äußere Aehnlichkeit der Harnblase bei einigen Caecilien mit dem Ausgangspunkt für die Entwickelung der Blase überhaupt ist eine rein secundäre. Die Caecilien sind nicht primitive, sondern einseitig differenzirte Formen, die von dem Amphibienstamm auf einer Stufe abzweigten, wo die Blase noch nicht die Differenzirungen des II. bis IV. Typus (siehe meine ausführliche Abhandlung) angelegt hatte. Seit der Trennung hat die Blase beim Caecilienstamm eine ganz eigen-

Digitized by Google

tümliche Entwickelung durchgemacht, um dann endlich durch secundäre Rückbildung die primitive Form wieder anzunehmen. In einer künftigen Arbeit gedenke ich auf einige auffallende Bauübereinstimmungen zwischen den Nieren der Caecilien und denjenigen eines Amphibium, nämlich Amphiuma, aufmerksam zu machen, welche ebenfalls vom Hauptstamm vor den Differenzirungen des II. bis IV. Typus abzweigten. Die Niere (Urniere) legt sich, wie ich bereits nachgewiesen habe [1]), wie bei Ichthyophis genau metamer an.

Paris,
Lab. de M. A. Milne-Edwards au Muséum,
22. Mai 1894.

Nachdruck verboten.

On the Presence of a Parapineal Organ in Phrynosoma coronata.

By Wm. E. Ritter,
Assistant Professor of Biology, University of California.

With one figure.

While studying the pineal eye in the Phrynosoma four years ago, I found, in a single specimen, an accessory vesicle intimately associated with the eye.

The nature of this vesicle was so doubtful that in publishing the results of my work (Ritter, '91), it seemed best not to describe it until further study should have thrown more light upon it. Such study I have not yet been able to carry out. My efforts to obtain embryos of Phrynosoma have thus far been unavailing; and it was from this source that I had expected the desired light to come.

However, several recent papers by other workers have furnished facts so strongly and so interestingly suggestive of the significance of the problematical structure which I have observed, that I have thought it best to publish this note upon it.

I shall first describe the organ, and then point out what, in the light of the papers to which reference has just been made, seems to me a plausible interpretation of its meaning. I apply to it the term parapineal organ used by Studnička ('93 a) for the accessory vesicle in Petromyzon. It must not, however, be understood that by adopting

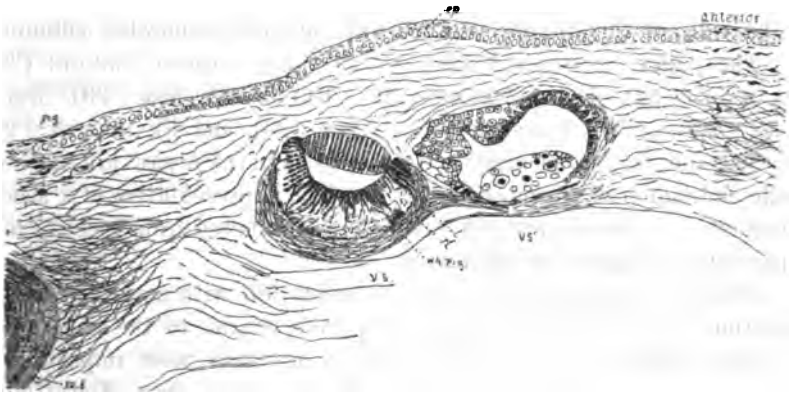
---

1) Ueber die streng metamere Anlage der Niere bei Amphibien. Verh. der Deutsch. zoolog. Gesellsch., 1892, p. 113—117.

Digitized by Google

this term I particularly emphasize my belief in a strict homology between the two organs.

The structure is shown in the accompanying figure, *vs'*. It is situated anteriorly and somewhat though not greatly to the right of the pineal eye, *vs.*, and has about the same relation as the latter to the epidermis. Both vesicles are embedded in the connective tissue which fills the pineal foramen of the cranial roof. Pigment is absent from the tissue over the parapineal organ as well as from that over the eye. As shown by the figure, the distinct and thick layer of connective tissue that encapsules the retinal portion of the eye also extends for a distance along the under side of the secondary vesicle.



Sagittal section of the dorsal cranial wall of an adult Phrynosoma coronata. *v.s.* pineal eye; *v.s'.* parapineal vesicle; *p.b.* parietal bone; *pig.* pigment; *wh. pig.* white pigment; *l.* lens; *rt.* retina; *ep.* epithelium of integument.

Outlines drawn by aid of camera lucida.

(It does not, however, reach as far around the latter as it does around the former.) This tissue contains white pigment. There is no organic connection between the two vesicles, and neither is connected with the epiphysis; much less, then, of course, with the brain.

The parapineal organ is somewhat larger than the pineal eye, and as to general form resembles it considerably, each being a strongly oblate spheroid. The secondary vesicle is not quite as regular in form as is the eye. It is 228 mm in its greater diameter, and 171 mm in its lesser.

In its details of structure it differs notably from the eye. There

Digitized by Google

is no differentiation of its walls into retina and lens. There is no pigment in any part of it. The dorsal wall is considerably thicker than the ventral, the former being several cells deep, while the latter is only one cell deep, and the cells are not well defined, there being considerable intervals in which none can be seen. The thickest portion of the dorsal wall is in the middle of the dorsal side, but toward the posterior portion of it, and on the inner surface of this portion are two deep pits. Occupying about a third of the cavity is a mass the nature of which is somewhat doubtful; but it appears like a coagulum in which some cells are embedded.

All these conditions are shown in the figure. The inner layer of cells of the antero-dorsal wall are short-columnar and are somewhat more deeply stained than those of any other portion. A few of the cells of the thinner ventral wall are also somewhat columnar.

The papers to which I have referred are those of LEYDIG ('90), BÉRANECK ('92), EYCLESHYMER ('92), KLINCKOWSTRÖM ('93), STUDNIČKA ('93 a and b), PRENANT ('93), LACY ('93), and FRANCOTTE ('94).

The question is inevitable: Is this parapineal organ present in a single individual of Phrynosoma, an atavistic representative of a second pineal eye? There is certainly much to be gathered from these several papers that suggests an affirmative answer.

It is the aggregate of evidence, to which all, with perhaps a single exception, contribute something that gives weight to the suggestion. But that furnished by LACY'S paper is probably most important of all; certainly it would be should his discovery be fully confirmed both for Selacheans and for other vertebrates. This author finds in embryos of Squalus acanthias that at a time when the anlages of the paired eyes are mere cups on the cephalic plate, there are two other pairs of quite similar cups immediately behind these. He regards them as accessory optic vesicles. He traces the fate of these as development proceeds, and finds that the first pair forms the wall of the thalamencephalom, from the roof of which the epiphysis is derived. The epiphysis he therefore regards as taking its origin from paired optic vesicles which are homologous with those giving origin to the lateral eyes.

The second accessory pair is wholly lost by degeneration at an early developmental stage.

Let it be fully established that the ancestral vertebrate possessed two or more pairs of severally homologous eyes situated on the dorsal side of the central nerve axis, and we should have a good starting point for an explanation, not only of the epiphysis and pineal eye,

Digitized by Google

but also of certain structures found associated with them. (The accessory structures, which it may be anticipated will find their explanation in this direction, are 1) some of the collateral evaginations from the roof of the developing brains of several groups of vertebrates; 2) the parapineal organ present in Petromyzon, and in some lizards, as the young of Anguis fragilis (PRENANT, '93); 3) as a reversion the parapineal organ in an occasional adult individual of Phrynosoma coronata.) It must be recognized, however, that as our knowledge now stands there are some rather serious difficulties to be overcome before the explanation will be complete. With reference to the accessory evagination, the paraphysis of SELENKA, the anterior epiphysis of EYCLESHYMER, the ependyma of HOFFMANN, all are in front of the epiphysis proper, while in Squalus, according to LACY, it is the pair of eye cups behind the ones that develop into the epiphysis that is wholly lost by degeneration. Of course it does not necessarily follow that because the first pair behind the lateral eyes becomes the epiphysis in Selacheans the same would be true in Teleosts, where we know (HILL, '91) that an anterior secondary evagination forms and has a transient existence; nor in Amphibians where the same thing takes place (EYCLESHYMER '92).

In Lacertilia the difficulty is made still greater by the fact that the secondary evaginations are not only in front of the epiphysis, but also that in some species (LEYDIG, '91) there is more than one. The difficulty of position likewise holds in the case of the parapineal organ in Phrynosoma, for here also it is situated in front of the pineal eye. And here it may be mentioned that the relation of the two organs to each other in this species is an obstacle in the way of a precise comparison of the parapineal organ here with that described by PRENANT in Anguis, where he regards the posterior, smaller vesicle as the accessory one. These difficulties with reference to the position of the accessory organs, whether vesicles or evaginations, taken together with the fact brought out by LACY that the epiphysis has primarily a bilateral origin suggests the question of whether the parapineal organ may not be the lateral mate of the pineal eye. This suggestion receives considerable support from the conditions presented by Petromyzon and Iguana. In the former STUDNIČKA ('93 a) points out that AHLBORN's ('83) supposition that the secondary vesicle arises as an outgrowth from the larger dorsal one, is not conclusive. He himself does not believe it to have such an origin, but thinks it arises independently from the brain wall, though he has not traced its earliest stages of development. He confirms the observation of AHL-

Digitized by Google

BORN that the parapineal organ has a nervous connection with the smaller left ganglion habenulae. He also believes that the pineal organ has a like connection with the right ganglion, though this he has not been able to demonstrate fully. STUDNIČKA ('93 a), p. 33 [1]).

In Iguana, DE KLINCKOWSTRÖM describes the nerve of the pineal eye as springing from a small mass of cells, the "parietal nucleus", situated in front and to the right of the point of attachment of the epiphysis to the brain. He states, however, that this mode of attachment of the eye to the brain is secondary, for the eye is formed, developmentally, by being constricted off from the distal end of the epiphysis, in the same way that it is said, e. g. by STRAHL and MARTIN, to originate in Anguis fragilis.

It is well known that both LEYDIG and BÉRANECK deny that the eye is formed in this way. They hold it to take origin from an evagination of the brain roof in front and independent of the epiphysis. This is asserted for both Lacerta and Anguis, and is particularly insisted on by the latter author in his recent papers.

In a paper by FRANCOTTE ('94), just received, this author alludes to the fact that DE KLINCKOWSTRÖM supports his contention that the eye is formed by abstriction from the distal end of the epiphysis, by reference to his own (FRANCOTTE's) former paper. But the author then says: "Chose extraordinaire, nous avons été induit en erreur par les faits! Il y a ainsi une lacune entre la phase représentée par notre figure 2 et celle représentée par notre figure 6 des Archives de Biologie (planche XXXIX, 1888). Il existe, en effet, chez Anguis, comme BÉRANECK le suppose et comme il le décrit chez Lacerta, deux diverticules indépendants l'un de l'autre et naissant de la partie postérieure de la voûte du thalamencéphale sur le plan médian. Le diverticule antérieur fournit l'œil pariétal et le diverticule postérieur donne origine en partie à la tige épiphysaire, ou épiphyse proprement dite" (p. 100).

Now it is a suggestive fact in this connection that according to LEYDIG's account ('90) while in Lacerta agilis, e. g., there are two evaginations from the brain roof, the anterior of which gives rise to the eye, and the posterior to the epiphysis, they both spring from "Einem Wurzelpunkte". Is it not possible that this Wurzelpunkt

1) This author's paper ('93 b), written in Bohemian, I am able to read only imperfectly, and with the aid of a friend who likewise is not entirely familiar with the language, so I am not sure what his conclusions here are. His figures 1a and 1b and 2 appear, however, to indicate an independent origin of the parapineal eye.

Digitized by Google

may represent the fused second pair of optic cups that LACY has shown to exist in Squalus? The fact that the two outgrowths from it are situated one behind the other might be accounted for by supposing that the developmental tendency which brought about a fusion of the two into a single median one in Squalus, may in Lacerta have operated so far as to cause an antero-posterior displacement of them.

On the whole it seems to me that, in the present state of knowledge of the subject, there is rather more probability that the parapineal organ will ultimately find its explanation in the paired condition of the primitive pineal eye, than there is in the alternative explanation; viz., that there existed primitively more than one unpaired pineal eye.

But our knowledge of the whole subject is so fragmentary that generalizations based upon it and made in the light of LACY's interesting observation, must be very unsatisfactory. One of this author's conclusions is that the epiphysis is homologous with the lateral eyes. But in connection with this conclusion he remarks parenthetically that its "differences in structure need to be explained". This remark is timely and may well be extended to numerous other difficulties involved in the subject. At no time since the epiphysis and pineal eye has been a topic of investigation has it been more interesting or a more inviting one for study than it is just now.

Berkeley, Cal., May 3, 1894.

Literature.

1883. AHLBORN, F., Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. XXXIX.

1892. BÉRANECK, ED., Sur le nerf pariétal et la morphologie du troisième œil des vertébrés. Anat. Anz., Jahrg. VII, p. 674—689.

1893. —, L'individualité de l'œil pariétal. Anat. Anz., Jahrg. VIII, p. 669—677.

1892. EYCLESHYMER, A. C., Paraphysis and Epiphysis in Amblystoma. Anat. Anz., Jahrg. VII.

1894. FRANCOTTE, P., Note sur l'œil pariétal, l'épiphyse, la paraphyse, et les plexus choroides du troisième ventricule. Bull. de l'Académie royale Belgique, Série 3e, T. XXVII, No. 1, p. 84—112.

1891. HILL, CH., Development of the Epiphysis in Coregonus albus. Journal of Morphology, Vol. V, p. 503—510.

1893. KLINCKOWSTRÖM, A. DE, Le premier développement de l'œil pinéal, l'épiphyse et le nerf pariétal chez Iguana tuberculata. Anat. Anz., Jahrg. VIII, p. 289—299.

1880. LEYDIG, F. VON, Das Parietalorgan. Biolog. Centralbl., Bd. X, p. 278—285.

Digitized by Google

1891. Leydig, F. von, Die Parietalorgane der Amphibien und Reptilien. Abhandl. d. Senckenberg. Gesellsch.
1893. Lacy, Wm. A., The Derivation of the Pineal Eye. Anat. Anz., Bd. IX, p. 169—180.
1893. Prenant, A., Sur l'œil pariétal accessoire. Anat. Anz., Jahrg. IX, p. 108—112.
1891. Ritter, Wm. E., The Parietal Eye in some Lizards from the Western United States. Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard Univ., Vol. XX, p. 209—228.
1893. Studnička, F. Ch., Sur les organes pariétaux de Petromyzon Planeri. Věstník král. české společnosti nauk, Třida mathematicko-přírodovědecka.
1893. —, Příspěvky k morfologii pariteálních orgánů craniotů. Ibid.

Nachtrag zu dem Aufsatze von Lugaro in No. 23.

Professor S. Ramón y Cajal teilt mir brieflich mit, daß die Umwandlung der horizontalen bipolaren Elemente in verticale und dann in Körner, die ich in meiner Arbeit „Ueber die Histogenese der Körner der Kleinhirnrinde" beschrieben habe, schon von ihm angegeben wurde in zwei Arbeiten: 1) von seinem Bruder Peter „El encefalo de los reptiles", wo dieser die Annahme von ihm, welche noch nicht veröffentlicht war, zuerst bekannt macht, 2) in: „Les nouvelles idées sur la structure du système nerveux."

Es thut mir leid, daß ich ihm den Teil, der ihm zukommt, nicht früher geben konnte; ich thue es jetzt und constatire mit Vergnügen, daß meine eigenen Bemerkungen die seinigen bestätigen und vervollständigen.

Palermo, den 27. Juli 1894. Ernst Lugaro.

Ueber die Charaktere sympathischer Zellen.

Von Wilhelm His.

In einem Aufsatze über das Ganglion ciliare beklagt sich (S. 637 dieses Bandes) G. Retzius darüber, daß ich durch eine vor 6 Jahren über den unsicheren Charakter der Kopfganglien gethane Aeußerung seinen in den Jahren 1879 und 1880 gemachten Beobachtungen zu nahe getreten sei.

Ich trage kein Bedenken, die Bemerkung von Retzius als berechtigt anzuerkennen. Der Grund, weshalb ich damals den Eindruck

Digitized by Google

einer Erledigung der bezüglichen Frage nicht hatte, liegt darin, daß ich den Nachweis von sog. Spiralfasern für sympathische Nervenzellen als erforderlich ansah. Retzius hat dagegen schon in seinen älteren Arbeiten die Multipolarität von Ganglienzellen als Beweis ihrer sympathischen Natur betrachtet. Auch seine neueste Notiz legt das Hauptgewicht auf diesen Punkt und hält das Vorhandensein von Dendriten selbst da für entscheidend, wo die Nervenfortsätze der Ganglienzellen nicht nachzuweisen sind. Seine Beobachtungen stimmen in der Hinsicht mit denjenigen der übrigen Forscher überein, welche in neuerer Zeit sympathische Ganglien mit der Silbermethode untersucht haben.

Nachdruck verboten.

Joseph Hyrtl.

Vom Herausgeber [1]).

Am 17. Juli starb zu Perchtoldsdorf bei Wien Joseph Hyrtl. Geboren am 7. December 1811 (einige Quellen geben 1810 an) zu Eisenstadt in Ungarn, studirte Hyrtl von 1831—1835 in Wien, wo er schon als Student („Quintaner") am 30. Juli 1833 Prosector, zunächst ohne Gehalt, wurde. 1835 promovirte er in Wien mit der Dissertation: Antiquitates anatomicae rariores, quibus origo . . . . (3 Taf.), Vindobonae.

Ueber seine ersten anatomischen Studien giebt uns Hyrtl selbst (Vergangenheit und Gegenwart des Museums . . ., 1869) Auskunft. „Was guter Essig sein soll, muß früh anfangen, sauer zu werden." Unter Michael Mayer's, des damaligen Wiener Anatomen, Auspicien war aber wenig Aussicht dazu. Hyrtl hatte an dessen erster Vorlesung: „Ueber den Malpighi'schen Schleim und das Oberhäutchen" für alle übrigen genug. Doch Meckel's und Sömmerring's Handbücher und Morgagni's Adversaria anatomica zeigten ihm, was Anatomie ist. Er fing auf eigene Faust an, sich näher in ihr umzusehen. Bald fühlte er sich im Präparirsaal heimisch und wurde von zwei „Chirurgen", Frankenstein und Levasseur, welche den „flüchtigen Besuchern der unheimlichen Stätte vorsecirten", würdig befunden, der Dritte in ihrem Bunde zu sein. In seiner Schlafkammer zu Hause richtete er sich eine kleine anatomische Werkstatt ein, bohrte, feilte und hämmerte, sprengte Köpfe, faßte Hand- und Fußwurzelknochen — versuchte sich dann im Injiciren mit Quecksilber und Wachsmasse. „Eine Klystirspritze wurde zur Injectionsspritze adaptirt; die Tubi dazu wurden aus Blech zusammengelötet . . ." Bald machte Hyrtl seine erste anatomische Entdeckung: er fand, daß bei vielen Säugetieren eine die Maxillaris und Caroţis interna vertretende Arterie die Schenkel des Steigbügels passirt — leider hatten aber schon Carlisle und Otto dies vor ihm entdeckt, und so blieb die erste, für die Medicinischen Jahrbücher bestimmte anatomische Abhandlung ungedruckt. Dieser Schmerz war bald

1) Mit Benutzung des von demselben für die „Deutsche Medicin. Wochenschrift" geschriebenen Nachrufs.

Digitized by Google

überwunden — es folgten andere Funde, wie die arteriellen Verästelungen der Kiemenvenen der Fische, der Gefäßreichtum der Hyaloidea der Batrachier und Fische, die Pfortader der Nebenniere, Ganglia aberrantia am Accessorius u. v. m., welche zur Folge hatten, daß Jos. Czermak, Professor der Physiologie, Hyrtl zu seinem Famulus machte, ihm ein kleines Plössl'sches Mikroskop und Cuvier's Anatomie zum Namenstage schenkte und ihm nach Mayer's Tode den Auftrag erteilte, in dem anatomischen Museum Ordnung herzustellen. Da entdeckte denn der junge Studiosus in verborgenen Kisten kostbare Schätze von Material, eine Menge der seltensten Tiere in Weingeist, welche dann von Hyrtl und seinen Freunden für Herstellung von vergleichend-anatomischen Präparaten benutzt wurden. Während des Tages als Klinicist in der Alser Vorstadt beschäftigt, arbeitete er abends anatomisch; berühmte praktische Aerzte der Stadt nahmen Privatunterricht in der Anatomie — „und hatten dessen sehr vonnöten".

Von 1833—1837 war Hyrtl Prosector in Wien, dann wurde er, 26 Jahre alt, zwei Jahre nach der Promotion, zum ordentlichen Professor der Anatomie in Prag ernannt. In dieser Stellung hatte er sich „mit solcher Freude zurecht gefunden", daß es ihm nicht in den Sinn kam, bei der durch den Tod von Joseph Berres († 24. December 1844) in Wien eingetretenen Vacanz sich um diese Stelle zu bewerben. Erst auf dringende Veranlassung des damaligen Facultätspräses Raimann entschloß sich Hyrtl hierzu. — Zunächst wurde er seiner Stelle in Wien nicht froh. Was er dort 1845 vorfand, war „träger Widerstand gegen jede Neuerung", vor allem gegen den seit mehr als 15 Jahren schwebenden Neubau einer anatomischen Anstalt. In wissenschaftlicher Arbeit suchte und fand Hyrtl Ersatz für mancherlei Verdruß. Er teilte sein Leben zwischen Arbeitszimmer und Hörsaal, suchte die Lücken der Sammlung auszufüllen und veröffentlichte außer einer großen Reihe von kleinen Abhandlungen in zwei auf einander folgenden Jahren, 1846 und 1847, seine beiden großen Lehrbücher, welche seinen Weltruhm begründeten.

Dann kam 1848, wo Hyrtl's Wohnung — mit Bibliothek und Privatsammlung — ausgebrannt wurde; der Weingeistvorrat der Anatomie „labte kriegerische Kehlen", und nur durch einen Officier, der eine Schildwache vor die Sammlung stellte, wurde diese vor dem bekannten Schicksale der von Peter dem Großen angekauften Ruysch'schen bewahrt 1849 zog Hyrtl mit den Resten seiner Anatomie in die Räume des Josephinum, aus denen er aber 1854 bei der Restitution der medicinisch-chirurgischen Josephsakademie etwas plötzlich entfernt wurde, um in ein noch im Umbau befindliches Local — die alte Gewehrfabrik — zu ziehen. Aber der Raum wurde durch den Wert seines rasch anwachsenden Inhaltes verschönert — und Hyrtl's 1869 ausgesprochene Hoffnung, einer seiner Nachfolger werde so glücklich sein, der Wiener Anatomie einen würdigen Aufenthalt zugewiesen zu sehen, ist ja inzwischen in reichem Maße in Erfüllung gegangen.

Bis 1874 hat dann Hyrtl an der Wiener Universität unermüdlich als Lehrer und Forscher gewirkt — zweimal wurde er zum Rector der Universität gewählt, das erste Mal bekleidete er diese höchste akademische Würde im Jahre 1865 zur 500-jährigen Jubelfeier der Wiener Universität, welche ihm Gelegenheit gab, seine glänzende Rednergabe auch weiteren Kreisen zu zeigen.

Digitized by Google

Noch 20 Jahre hat Hyrtl in seinem Tusculum bei Wien gelebt und war bis vor etwa 10 Jahren noch schriftstellerisch thätig. 1885 feierte er in Wien, umgeben von Schülern und Collegen, sein 50. Doctorjubiläum. Allmählich umdunkelte sich sein sonst so helles und scharfes Auge und zuletzt auch sein früher so klarer Geist. Als die Anatomische Gesellschaft im Juni 1892 in Wien tagte, plante man eine besondere Ehrung des greißen Nestors der Wissenschaft — man mußte sie aber aus den oben angedeuteten Gründen aufgeben.

Nachdem Hyrtl Tags zuvor noch wohl gewesen und in gewohnter Weise mit der Schubkarre im Garten umhergefahren war, wurde er am 17. Juli in seinem Bette liegend tot gefunden, die Hände auf der Brust gekreuzt, die Augen geschlossen. Ein Herzschlag hatte, wie es scheint, dem Leben des berühmten Gelehrten im 83. Lebensjahre ein plötzliches und sanftes Ende bereitet.

Hyrtl ist als Forscher und Schriftsteller ganz ungemein fruchtbar gewesen. Von seinen Schriften seien hier nur die hervorragendsten genannt: Der oben erwähnten Dissertation folgte als Inauguration für Prag im Jahre 1837 die Schrift Strena anatomica de novis pulmonum vasis in ophidiis nuperrime observatis, 1 Tafel, Prag 1837. Im Jahre 1846 erschien das Lehrbuch der Anatomie des Menschen, mit Rücksicht auf physiologische Begründung und praktische Anwendung. Obwohl ohne Abbildungen, wurde dies Buch bis in die achtziger Jahre hinein 22mal aufgelegt und in die meisten lebenden Sprachen übersetzt. Die Vorzüge dieses Buches sind so weltbekannt, daß es überflüssig erscheint, darauf hinzuweisen. Allmählich wurde es von anderen überflügelt — aber selbst wenn man jetzt manche Lücken und Fehler in ihm findet, dürfte es noch immer dasjenige Lehrbuch der menschlichen Anatomie sein, bei dessen Lectüre am wenigsten geschlafen wird.

Schon im folgenden Jahre 1847 folgte das große zweibändige Handbuch der topographischen Anatomie und ihrer praktisch medicinisch-chirurgischen Anwendungen. Es ist die erste topographische Anatomie in Deutschland, dabei ist sie eigentlich, wie ein von Hyrtl selbst in der Vorrede zur sechsten Auflage citirter Recensent sagte, „keine Anatomie und keine Chirurgie. Aber Anatomen und Chirurgen können sie nicht aus der Hand legen, ohne zu gestehen, daß sie viel aus ihr gelernt haben."

Eine große Reihe von Arbeiten erschien in den Sitzungsberichten und Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien, deren Mitglied Hyrtl 1847 wurde, so der berühmte Aufsatz über den Ursprung der Coronararterien des Herzens (1854), in dem Hyrtl sich vom anatomischen Standpunkte gegen die Brücke'sche Theorie von der „Selbststeuerung des Herzens" wandte, welch letztere er in einer zweiten Arbeit (1855) nochmals behandelte. Soweit dem Verfasser bekannt, stehen die Anatomen heute wie früher einstimmig auf Seite Hyrtl's, während eine große Anzahl von Physiologen noch Brücke's geistvolle, aber leider nicht anatomisch fundirte Theorie vertreten. Seine Untersuchungen über gefäßlose Herzen (1858) hielt Hyrtl selbst für eine seiner besten. Eine Reihe von osteologischen Aufsätzen über Dehiscenz des Tegmen tympani, Mangel der unteren Nasenmuscheln, Trochlearfortsätze der Knochen, falsche Schaltknochen der Highmorshöhle etc. erschien 1858—1861. Andere zahlreiche Arbeiten beziehen sich auf das Gefäßsystem bei Menschen und

Digitized by Google

Wirbeltieren. Ein classisches Buch ist die Corrosionsanatomie und ihre Ergebnisse (18 Tafeln, 1873), in dem Hyrtl seine Jahrzehnte langen Erfahrungen in der von ihm begründeten Injectionstechnik zusammenfaßte. Eine andere Serie von Arbeiten betrifft das Urogenitalsystem, wieder eine andere die Sinnesorgane u. s. w. — Der vergleichenden Anatomie hat sich Hyrtl gleichfalls, wie erwähnt, mit Hingebung gewidmet; er dehnte seine Forschungen hier über die Klassen der Fische, Amphibien und Säugetiere aus. — 1860 erschien ferner das Handbuch der praktischen Zergliederungskunst — aus dem vielleicht spätere Geschlechter die makroskopische Technik von neuem zu lernen versuchen werden, wenn sie, wie zu erwarten, bald ausgestorben sein wird. Aus der Zeit des Otium cum dignitate stammen die höchst gelehrten, wesentlich philologischen Werke: Das Arabische und Hebräische in der Anatomie (1879); Onomatologia anatomica (1880); die alten deutschen Kunstworte der Anatomie (1884).

Als Lehrer, sowohl in seinen Lehrbüchern als besonders im mündlichen Vortrage, stand Hyrtl unerreicht da. Alles, was er sagte und schrieb, zeigte ein eigenartiges Gepräge, originelle Auffassung, frischen und schlagfertigen Humor — oft poetischen Schwung, — Verbrämung mit meist sehr treffenden — wenn auch gelegentlich etwas kräftigen polyglotten Citaten aus Classikern, Kirchenvätern, Medicinern u. a. Ueberhaupt soll Hyrtl, wie in seinen Lehrbüchern, so auch bei seinen von Studirenden und Aersten aus aller Herren Ländern besuchten, meist zum Brechen gefüllten Vorlesungen ein Zugmittel nicht ganz verschmäht haben, welches mehr von der leicht geschürzten Operettenmuse angewandt zu werden pflegt. Aber Hyrtl's Anatomie hatte viva voce und in litteris immer den einen großen Vorzug — alles, was er lehrte, hatte er gesehen, beobachtet — seine Anatomie ist nicht am grünen Tische geschrieben, sie ist urwüchsig wie der ganze Mann, ein Original in des Wortes bester Bedeutung.

Hyrtl's allgemein-menschliche Eigenschaften, vor allem sein rührend gutes Herz, offenbarten sich im Leben wie nach seinem Tode. In Mödling stiftete er ein Waisenhaus für 140 Kinder, in Perchtoldsdorf eine Bewahranstalt für 170 Kinder, dann stiftete er sechs Stipendien für Studirende der Medicin im Betrage von je 300 Goldgulden. Sein Vermögen (etwa 300 000 fl.) vermachte er seinem Waisenhause in Mödling. Bedacht wurden noch viele humanitäre Anstalten und Vereine in Wien und Umgegend.

So hat Hyrtl gelebt und gewirkt, gelitten und gestritten, getreu dem Spruche, den er in dem Rückblicke auf sein Leben 1869 citirt:

„Tu quod sis esse velis nihilque malis".

Anatomische Gesellschaft.

Dr. H. Endres, Assistent am anatom. Institut zu Breslau, ist in die Gesellschaft eingetreten.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

☛ Beiliegend Titel und Inhaltsverzeichnis von Bd. IX.

Digitized by Google

Digitized by Google

ANATOMISCHER ANZEIGER

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. KARL von BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

ERGÄNZUNGSHEFT ZUM IX. BAND (1894).

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1894.

Digitized by Google

Verhandlungen

der

Anatomischen Gesellschaft

auf der

achten Versammlung

in

Strassburg i. E., vom 13.—16. Mai 1894.

Im Auftrage des Vorstandes

herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben,
Schriftführer der Gesellschaft.

Mit 61 Abbildungen im Text.

Jena
Verlag von Gustav Fischer
1894.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnis.

Erste Sitzung.

Eröffnungsrede des Vorsitzenden Toldt. S. 2—4.

G. Schwalbe, Ueber Theorien der Dentition. Referat. S. 5—45.

A. von Koelliker, Ueber den Fornix longus von Forel und die Riechstrahlungen im Gehirn des Kaninchens (mit 4 Abbildungen). S. 45—52.

L. Edinger, Vergleichend-anatomische und entwickelungsgeschichtliche Studien im Bereiche der Hirnanatomie (mit 4 Abbildungen). S. 53—59.

Discussion: von Koelliker, Edinger.

Fr. Kopsch, Oberflächenbilder des sich entwickelnden Forellenkeimes (mit 1 Abbildung). S. 60—66.

Hans Virchow, Ueber das Dottersyncytium und den Keimhautrand der Salmoniden (mit 8 Abbildungen). S. 66—77.

Sobotta, Ueber Mesoderm-, Herz-, Gefäß- und Blutbildung bei Salmoniden. S. 77—84.

Ziegenhagen, Ueber das Gefäßsystem bei Salmonidenembryonen. S. 84—89.

Zweite Sitzung.

Discussion zu den Vorträgen von Kopsch, H. Virchow, Sobotta und Ziegenhagen: H. E. Ziegler, H. H. Field, Rabl, Sobotta, H. Virchow.

Guldberg, Ueber temporäre äußere Hinterflossen bei Delphin-Embryonen. S. 92—95.

Pfitzner, S. 95. (Nur Titel.)

Gustav Tornier, Das Entstehen der Gelenkformen (mit 2 Abbildungen). S. 95—101.

Discussion: Fick, Tornier.

— — Ein zoophyletisches Entwicklungsgesetz. S. 102—108.

Digitized by Google

Stieda, Ein Vergleich der Arterien des Vorderarmes und des Unterschenkels (mit 6 Abbildungen). S. 108—115.
Röse, S. 116. (Nur Titel.)
Discussion: Burckhardt.

Dritte Sitzung.

K. von Bardeleben, Referat. S. unten!
O. Schultze, Ueber die unbedingte Abhängigkeit normaler tierischer Gestaltung von der Wirkung der Schwerkraft. S. 117—132.
H. E. Ziegler, Ueber Furchung unter Pressung (mit 13 Abbildungen). S. 132—146.
Discussion zu den Vorträgen von O. Schultze und H. E. Ziegler: W. Roux, H. Virchow, Keibel, O. Schultze, Roux, Kopsch, Spuler, Nussbaum, Strasser, Schultze, Roux, Heidenhain, H. E. Ziegler, Rabl, Stöhr, Roux, Heidenhain. S. 146—156.
His, S. 157. (Nur Titel.)
F. Keibel, Die Entwickelung des Mesoblast beim Schaf. S. 157.
— — Zur Entwickelungsgeschichte des Primitivstreifens beim Schwein. S. 158—159.
R. Burckhardt, Ueber den Bauplan des Gehirns. S. 159—162.

Vierte Sitzung.

Rabl, Ueber die Herkunft des Skelets. S. 163—169.
Discussion: Keibel, Röse.
H. Klaatsch (schriftliche Mitteilung), Zur Kenntnis der Beteiligung des Ektoderms am Aufbau innerer Skeletbildungen. S. 170—172.
Rabl, S. 172. (Nur Titel.)
N. Rüdinger, Ueber die Hirne verschiedener Hunderassen. — Ueber die Hirne von Zwillingen. — Die Bildung und der Bau des Glaskörpers. S. 173—178.
Discussion: H. Virchow, Rüdinger.
M. Nussbaum, Nerv und Muskel: Abhängigkeit des Muskelwachstums vom Nervenverlauf. S. 179—181.
Discussion: Goeppert, Nussbaum, Rüdinger.
W. Krause, Ueber ein Stativ aus Aluminium. S. 182—183.

Fünfte Sitzung.

H. Lebouco, Zur Frage nach der Herkunft überzähliger Wirbel; — Einschaltung oder peripherer Zuwachs? S. 184—185.

Digitized by Google

H. Leboucq, Die Querfortsätze der Halswirbel in ihrer Beziehung zu Halsrippen. S. 186—187.

Schaper, S. 187. (Nur Titel.)

Darvas, Ueber das Nervensystem eines Anencephalus, verglichen mit dem Nervensystem normaler Neugeborener (mit 6 Abbildungen). S. 187—193.

Discussion: von Koelliker.

F. K. Studnička, Zur Geschichte des „Cortex cerebri" (mit 1 Abbildung). S. 193—197.

Discussion: Burckhardt, Studnička.

J. Kollmann, Der Levator ani und der Coccygeus bei den geschwänzten Affen und den Anthropoiden (mit 2 Abbildungen). S. 198—205.

— — Pygmäen in Europa (mit 3 Abbildungen). S. 206—215.

Discussion: Pfitzner, O. Schultze, Kollmann, Schultze, Rüdinger, Toldt, Kollmann. S. 215—116.

Fr. Merkel, Zur Kenntnis der Wachstumsvorgänge im Fötalleben. S. 217—219.

C. Toldt, Die Formbildung des Blinddarmes. S. 219—223.

O. Van der Stricht, De l'origine de la figure achromatique de l'ovule en mitose chez le Thysanozoon Brocchi (avec 5 figures). S. 223—232.

Discussion: Fick, Van der Stricht, Häcker.

Tellyesniczky, Ueber die Sertoli'schen Zellen und Ebner'schen Spermatoblasten. S. 232—236.

Hoyer jun., Ueber die Anwendung des Formaldehyds in der histologischen Technik. S. 236—238.

Discussion: Tornier, Stieda, Toldt, Waldeyer, Toldt.

Demonstrationen.

Herbert Haviland Field, Insectenpräparate. S. 239.

Hoyer, Mikroskopische Präparate. S. 239.

Kallius, Retinapräparate verschiedener Säugetiere. S. 240.

Keibel, Modelle über die Entwickelung der Harnblase, der Nierengänge und des Schwanzdarms des Menschen; Modificationen der Plattenmodellirmethode. S. 240.

Julia B. Platt, Slides showing the differentiation of the "mesoderm" in the head of Necturus into two tissues. S. 240.

A. Schaper, Plattenmodelle. S. 240.

Sobotta, Präparate zur Salmoniden-Entwickelung. S. 240.

Digitized by Google

Sobotta und Ziegenhagen, Diapositive mikrophotographischer Aufnahmen der Dottersack- etc. Gefäße lebender Forellen-, Saibling- und Lachsembryonen. S. 240.

Sobotta, Präparate über die Reifung, Befruchtung und Furchung des Eies der Maus. S. 241.

Strasser, Ueber die Apparate zur Bestimmung und Veranschaulichung der Stellungen, Bewegungen und Kraftwirkungen am menschlichen Hüftgelenk. S. 241—242.

Van der Stricht, Préparations concernant la formation des différentes parties constituantes de la figure achromatique dans l'ovule de Thysanozoon Brocchi. S. 242.

Thilenius, Metacarpo-phalangeale Sesambeine menschlicher Embryonen; Carpusvarietäten menschlicher Embryonen. S. 243—243.

Hans Virchow, Flächenpräparate und Schnitte, Keimhautrand und Dottersack der Forelle betreffend. S. 243.

Ziegenhagen, Injectionspräparate der Körper- und Dottersackgefäße von Forellenembryonen; injicirte Embryonen von Blennius viviparus. S. 244.

Zimmermann, Plastische Reconstruction des Hirnrohres; Schnittserie, Kaninchenembryo; Photogramm; Präparate von Uterus, Nebenhoden, Darm, Ureter, Niere, Thränendrüse u. a. m. S. 244—245.

Sechste Sitzung.

Geschäftliche Angelegenheiten. S. 246—249.

Mitgliederverzeichnis. S. 250—254.

Statuten. Geschäftsordnung. Publicationsordnung. S. 254—256.

Nachtrag zur dritten Sitzung.

K. von Bardeleben, Hand und Fuß. Referat. Mit 6 Abbildungen. S. 257—337.

Digitized by Google

Anwesend die Mitglieder: Herren Toldt (1. Vorsitzender), A. von Koelliker, W. His, Waldeyer (stellvertretende Vorsitzende), Karl von Bardeleben (Schriftführer) — Burckhardt, Corning, Darvas, Disselhorst, Edinger, Ellenberger, Felix, R. Fick, H. H. Field, Froriep, Fürst, Goeppert, Griesbach, Gruetzner, Guldberg, Haecker, M. Heidenhain, Hermann, Heymans, Hoyer sen., Hoyer jun., Kaestner, Kallius, Keibel, Killian, Kollmann, Kopsch, W. Krause, Freiherr von Künsberg, Lebouco, von Lenhossék, Maurer, Mehnert, Merkel, von Mihalkovics, Mollier, Nussbaum, Pfitzner, Rabl, von Recklinghausen, Roese, Romiti, Roux, Rückert, Rüdinger, Schaper, O. Schultze, Schwalbe, Sobotta, Stieda, J. Stilling, H. Stilling, Stöhr, Stoss, Strahl, Strasser, Van der Stricht, Studnička, Sussdorf, Tellyesniczky, Thilenius, Tornier, Villiger, H. Virchow, Zahn, Ernst Ziegler, Zimmermann.

Als Gäste: Miss Julia B. Platt (Nord-Amerika); die Herren Beyer, Doederlein, Gerhardt, Hoche, Jensen, Laqueur, Manasse, Müllerheim, H. Schmidt, Siegert, Vehlen, Zondek (alle aus Straßburg), E. Schultze (Bonn), Sick (Hamburg), Spuler (Erlangen), H. E. Walter (Nord-America), Ziegenhagen (Berlin), F. Ziegler und H. E. Ziegler (beide aus Freiburg) u. A.

Die Sitzungen und Demonstrationen fanden — letztere mit einer Ausnahme — in der Anatomischen Anstalt statt.

Digitized by Google

Erste Sitzung.

Montag, den 14. Mai, vormittags 9—1 Uhr.

Der Vorsitzende, Herr Toldt, eröffnet die Sitzung mit folgender Ansprache:

M. H.!

Durch Ihre Wahl und den satzungsgemäßen Turnus dazu berufen, bei dem diesjährigen, dem 8. Anatomen-Congreß, die Obliegenheiten des Vorsitzenden zu übernehmen, beehre ich mich, Sie auf das Herzlichste zu begrüßen und Ihnen vor allem zu danken, daß Sie in so großer Zahl erschienen sind, um unsere Verhandlungen durch Ihre Anteilnahme zu fördern.

Insbesondere drängt es mich, der Befriedigung Ausdruck zu geben, daß wir unsern hochverehrten Präsidenten, der im letztvergangenen Jahre leider durch Unwohlsein verhindert war, an dem Congresse teilzunehmen, in voller körperlicher und geistiger Rüstigkeit in unserer Mitte sehen. Er hat inzwischen auf das klarste den Beweis erbracht, daß körperliches Ungemach seiner Arbeitskraft und Schaffensfreude keinen Abbruch zu thun vermag.

Mit besonderer Freude begrüße ich es fernerhin, daß wie bisher, so auch diesmal Fachgenossen verschiedener Nationalität an dem Congresse teilnehmen. Sie bezeugen damit aufs neue, daß wissenschaftliche Bestrebungen unabhängig sind von staatlichen Grenzmarken, daß geistige Güter Gemeingut aller Nationen sind und daß Sie es als kulturelle Pflicht Aller anerkennen, ohne Rücksicht auf Abstammung, Sprache und Staatsangehörigkeit mit vereinter Kraft an der Vervollkommnung unseres Wissens zu arbeiten. Darin liegt ein Moment von unschätzbarem Wert.

In den letztvergangenen Jahren haben ja gerade wir Anatomen die Erfahrung gemacht, was es bedeutet, wenn sich internationale

Digitized by Google

geistige Bethätigung auf ein bestimmtes Wissensgebiet concentrirt. Denn einzig in der Geschichte der Anatomie stehen die mächtigen Fortschritte da, welche die Erforschung des Nervensystems in einer kurzen Spanne Zeit verzeichnen darf.

Erinnern wir uns, wie das gekommen ist!

Noch vor etwa einem Jahrzehnt befanden sich die Anatomen hinsichtlich der Structur des Centralnervensystems im wesentlichen auf dem Standpunkte, welcher durch Vicq d'Azyr, Reil, Burdach und Tiedemann geschaffen und weiterhin durch den älteren Lenhossék, durch Remak, Deiters, Bidder und Kupffer und durch Stilling ausgebaut worden war. Wir standen in einer Periode, in welcher ein weiteres Eindringen in den feineren Bau des Gehirns und Rückenmarks nahezu ausschließlich nur von der experimentellen, klinischen und pathologisch-anatomischen Forschungsrichtung erhofft werden konnte. Männer, wie Gudden, Meynert, Wernike, Flechsig, Hitzig, Forel, Ferrier u. A. standen im Vordergrund der Gehirnforschung; sie bauten Wissen und Methoden weiter aus, während die zünftigen Anatomen abseits standen und dabei wenig anderes zu thun hatten, als die Errungenschaften dieser Forscher zu registriren.

Da erstanden zunächst in Italien Camillo Golgi und bald darauf in Spanien Ramón y Cajal, zwei Anatomen, welche mit Hülfe neuer, von ihnen ersonnener Methoden die überraschendsten Thatsachen über den feineren Bau des Centralnervensystems ans Licht brachten, denselben sofort neue Gesichtspunkte abgewannen und dadurch einen völligen Umschwung der bisherigen Anschauungen einleiteten. Damit war das Eis gebrochen und die anatomisch-histologische Richtung der Forschung konnte auch auf diesem Gebiete wieder zur Geltung kommen.

Aus aller Herren Länder, in allen Sprachen und Zungen erschienen bald darauf Beiträge zur Bestätigung und Erweiterung der gemachten Funde und zur Klärung der an diese sich knüpfenden neuen Fragen und Ausblicke.

Unser verehrter Herr Präsident, welcher die Tragweite jener Entdeckungen sofort erkannt und sich mit Feuereifer in die eben eröffnete Forschungsbahn vertieft hatte, darf überdies für seine ausführliche, ebenso klare und lichtvolle als objective Gesamtdarstellung der neuen Errungenschaften unseres Dankes versichert sein.

Es wird aber keiner von uns verkennen, daß die Fortschritte, welche wir in der gedachten Richtung zu verzeichnen haben, an sich noch immer nicht von so hohem Belang wären, als sie es thatsächlich sind, wenn nicht zu gleicher Zeit die morphologische und entwickelungsgeschichtliche Forschung sich desselben Gebietes mit so über-

Digitized by Google

raschenden Erfolgen bemächtigt hätte und wenn damit nicht auch neu aufgenommene Bearbeitungen der peripheren Nervenendigungen, insbesondere der sensiblen, gleichen Schritt gehalten hätten. Auch diese Forschungen tragen einen wahrhaft internationalen Charakter, und es wäre nicht schwer, im einzelnen nachzuweisen, wie die gebotenen Anregungen und das Interesse für das der Anatomie wieder eroberte Forschungsgebiet sich von Land zu Land, von Nation zu Nation fortpflanzten und allenthalben die regste Bethätigung wachriefen. So ist in der That die Summe der jüngsten Fortschritte in der Erkenntnis des Nervensystems das Ergebnis internationaler Arbeit, einer Arbeit frei von Neid und Mißgunst, nur gerichtet auf den Erfolg, welcher der Gesamtheit zu gute kommt. Daß der große Teil der Aufgabe, welcher noch vor uns liegt, in derselben Weise und in demselben Sinne der Lösung zugeführt werden wird, dürfen wir nach den gemachten Erfahrungen mit Sicherheit hoffen.

Unsere Gesellschaft aber, welche von Anfang an ihre Eigenschaft als internationale Vereinigung hochgehalten hat, darf sich beglückwünschen, daß sie auf diesem sowie auf anderen Gebieten unserer Wissenschaft, durch den persönlichen Austausch von Gedanken und Erfahrungen, sowie durch Vorführung des Thatsächlichen an zahlreichen vorzüglichen Präparaten ganz wesentlich beigetragen hat, daß die Aufmerksamkeit und das Verständnis für die schwebenden Forschungen ununterbrochen gefördert und die Ergebnisse derselben so rasch zum Gemeingut aller Fachgenossen geworden sind. Sie hat dadurch die Berechtigung ihres Bestandes vollauf erwiesen, und die Grundsätze ihrer Organisation haben eine glänzende Probe ihrer Richtigkeit bestanden.

Möge die Wirksamkeit der Anatomischen Gesellschaft auch heute und in Zukunft eine so glückliche bleiben!

Digitized by Google

Darauf erstattet Herr G. Schwalbe das Referat

Ueber Theorien der Dentition.

M. H.! Wenn ich es unternehme, Ihnen einen Bericht zu erstatten über die Entwickelung unserer Anschauungen in Betreff der morphologischen Bedeutung des Zahnwechsels und den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntnisse auf diesem Gebiet, so werde ich dazu veranlaßt einmal durch die Thatsache, daß bisher gerade Anatomen von Fach sich nur in geringem Maße an der Lösung des interessanten Problems beteiligt haben, es den Paläontologen, Zoologen und Zahnärzten überlassend, auf diesem Gebiete Früchte zu sammeln. Ich möchte also mir erlauben, speciell anatomische Kreise für die hier sich darbietenden Fragen zu interessiren [1]). Sodann scheint mir gerade das von mir zu behandelnde Gebiet hervorragend geeignet, entwickelungs-mechanisch bearbeitet zu werden, da es experimentellen Eingriffen leicht zugänglich, und, wie die zahlreichen Abnormitäten zeigen, verhältnismäßig leicht zu beeinflussen ist.

Die zahlreichen Arbeiten der letzten Jahre beschäftigen sich, abgesehen von gelegentlichen Excursen in das Gebiet der Histologie und Histogenese, vorzugsweise mit 2 fundamentalen Fragen, die aber, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, in innigem Zusammenhang unter einander stehen. Es ist erstens die Frage nach der Entstehung der heterodonten Gebisse aus homodonten, die Ableitung der complicirteren Zahnformen, z. B. der Säugetier-Molaren, aus einfacheren, wie sie sich als kegelförmige Zähne, z. B. bei den Reptilien, finden. Hier haben amerikanische Paläontologen, Cope (6—11) und seine Nachfolger Osborn (39—41), Ryder (58, 59), Scott (66), gestützt auf ein reiches paläontologisches Material, eine Geschichte der Zahnformen zu schreiben versucht, welche im Wesentlichen darauf basirt, daß bei den ältesten tertiären Säugetieren an einfachen Kegelzähnen seitliche Spitzchen auftreten, die kräftiger und kräftiger werden und somit einen mehrzackigen, zunächst dreizackigen Zahn herstellen, dessen Krone sich dann später durch Verschiebungen der Spitzen

1) Ueber die Deutung des Milchgebisses der Säugetiere liegen bereits mehrere zusammenfassende Referate vor, so z. B. von Schlosser (61, 63), Rösa (44, 45, 46), Busch (5), Osborn (42).

Digitized by Google

gegen einander und durch das Auftreten neuer immer mehr complicirt [1]). Nach dieser Auffassung ist also ein, wenn auch noch so complicirter Molaris einem einspitzigen, kegelförmigen Reptilienzahne homolog, ein einheitliches Individuum. Dieser Meinung gegenüber hat sich in neuester Zeit eine andere mehr und mehr Geltung verschafft, nämlich die, daß complicirte Zahnformen durch Verschmelzung einfacher, kegelförmiger Zähne entstehen. Es finden sich derartige Vorstellungen schon bei GAUDRY (19), DYBOWSKI (14), vor allem aber bei MAGITOT (36, 37); in neuester Zeit sind besonders KÜKENTHAL (22—26) und RÖSE (45, 46) unabhängig von einander für diese Anschauung aufgetreten, gestützt auf einen reichen Schatz embryologischer Beobachtungen.

Man kann diese beiden Theorien als die der Differenzirung und die der Concrescenz benennen. Nach der ersten dieser beiden Anschauungen sind dann also die complicirteren Zähne, z. B. die Molaren, einwertig, entsprechen einem einzigen Zahne, nach der letzteren mehrwertig, entsprechen einer Summe einfacher konischer Zähne. Ich begnüge mich hier zunächst mit diesen Andeutungen, um später, wo es nötig wird, specieller darauf zurückzukommen.

Die zweite Aufgabe, welche in den zahlreichen Arbeiten der letzten Jahre in den Vordergrund gerückt ist, beschäftigt sich damit, zu untersuchen, in welcher Weise der Zahnwechsel der Säugetiere und des Menschen zu deuten ist, in welchem Verhältnis die beiden bekannten Dentitionen zu einander stehen, und welche Beziehungen ihnen zukommen zu den zahlreichen Dentitionen, welche das Gebiß der Selachier, Amphibien und vieler Reptilien charakterisirt. Diese Fragen sind es, welche ich in meinem heutigen Referate zur Discussion zu stellen wünsche. Es ist also dies Referat lediglich den morphologischen und morphogenetischen Verhältnissen des Gebisses gewidmet, wird sich mit den Untersuchungen auf dem Gebiete der Histologie und Histogenese der Zähne nicht zu beschäftigen haben, was ich ausdrücklich bemerken möchte.

Wenn über die Theorien der Dentition gesprochen werden soll, so hat man sich zunächst darüber zu verständigen, was man unter „Dentition" zu verstehen hat. Beim Menschen unterscheiden wir Milchzahngebiß und bleibendes Gebiß als die beiden Dentitionen. Was bestimmt uns nun, einen Zahn der ersten, einen anderen der zweiten Dentition zuzuerkennen? Für das Gebiß des Menschen scheint

1) Eine übersichtliche Zusammenstellung der Anschauungen von COPE und OSBORN giebt SCHLOSSER (60, 52).

Digitized by Google

ja diese Frage leicht beantwortet werden zu können. Hier werden die 20 zuerst zum Durchbruch, zur functionellen Verwendung gelangenden Zähne durch 20 andere zu bestimmten Zeiten ersetzt, verdrängt. Milchzähne und Ersatzzähne scheinen hier zwei zeitlich und örtlich ganz verschieden auftretenden Dentitionen zu entsprechen. Aber schon die Ausdehnung der Frage auf die Molaren erschwert eine präcise Beantwortung. Sie haben ja weder Vorgänger noch Nachfolger. Sollen wir sie also, weil sie keine Vorgänger haben, der ersten Dentition zurechnen, wie dies OSBORN (42), BEAUREGARD (3) und Andere annehmen, oder, weil sie keine verdrängenden Nachfolger besitzen, zur zweiten Dentition stellen, wofür unter Anderen LATASTE (28, 29) und MAGITOT (38) sich aussprechen? Man hat diese Schwierigkeiten zu umgehen gesucht, indem man nicht von Zähnen einer ersten und zweiten Dentition, sondern von „Milchzähnen" und „bleibenden Zähnen" redete und letztere als solche definirte, die normaler Weise keine Nachfolger besitzen (RÖSE, 44b, S. 21). Nun lehrt aber die vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte, daß bei niederen Säugetierformen, z. B. bei den Beuteltieren, die meisten Zähne ohne Nachfolger sind. Nach der Art ihrer Entstehung und Beziehungen zur Zahnleiste erweisen sie sich als Milchzähne und werden auch von RÖSE (49) und KÜKENTHAL (23) übereinstimmend als solche gedeutet, während allerdings FLOWER (15) und THOMAS (68) der Ansicht sind, daß sie den bleibenden Zähnen der höheren Säugetiere entsprechen. Nach der oben mitgeteilten Definition aber sind sie zugleich „bleibende Zähne", da sie keine Nachfolger haben. Man kommt also mit der letzteren Definition ebensowenig aus, wie mit den Bezeichnungen „Milch- und bleibende Zähne". Klar ergiebt sich daher die Notwendigkeit, diese Ausdrücke ganz fallen zu lassen und durch die Bezeichnung: Zähne der ersten und Zähne der zweiten Dentition zu ersetzen. Weder die Gleichzeitigkeit der functionellen Benutzung, noch die Gleichzeitigkeit der Entstehung ihrer Keime an der Zahnleiste ist es, was die Einreihung dieses oder jenes Zahnes unter die erste oder zweite Dentition bedingt. Es können ja Zähne, die verschiedenen Dentitionen angehören, gleichzeitig in Function treten, andere wiederum, wie z. B. der erste Molaris, sowohl mit dem Milchgebiß, als mit dem Ersatzgebiß zusammen functioniren. Andererseits können Zähne derselben Dentition zu sehr verschiedenen Zeiten und Zähne verschiedener Dentitionen zu derselben Zeit gebildet werden. Auch LECHE (33, S. 139) kommt zu dem Resultat, daß seines Erachtens „kein einzelnes Kriterium, das in jedem Falle unfehlbar wäre, sondern nur ein vergleichendes Abwägen entscheiden

Digitized by Google

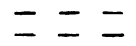
muß, welcher Dentition ein Zahn angehört". Trotz dieser etwas pessimistischen Aeußerung faßt er aber mit Recht eine Dentition auf als eine Zahngeneration. Wenn nun aber eine und dieselbe Zahngeneration die neben einander in der Richtung des Kieferrandes aufgereihten Zähne zu einer gegebenen Zeit in verschiedenen Stadien der Entwickelung zeigt und zwar im Allgemeinen in der Art, daß die vorderen medialen Zähne in der Entwickelung am weitesten vorgeschritten, die hinteren am weitesten zurückgeblieben sind, so muß es etwas anderes als das zeitliche Verhalten sein, das die Zusammengehörigkeit zu einer und derselben Zahngeneration bestimmt. Meines Erachtens kann dies einzig und allein die Localität sein, an welcher die einzelnen Zahnkeime entstehen, aber selbstverständlich nicht die, welche die Zahnkeime später infolge secundärer Verschiebungen einnehmen, sondern der Ort des ersten Entstehens an der Zahnleiste selbst. Wie die Untersuchungen der Zahnentwickelung an den Kieferrändern von Selachiern und Amphibien es gezeigt haben, entstehen die hier einem häufigen Wechsel unterworfenen Zähne in Reihen, welche im Allgemeinen der Richtung des Kieferrandes entsprechen. Die seriale Anordnung ist also maßgebend. Die Zähne einer und derselben Reihe werden wir als Zähne derselben Dentition zu betrachten haben. Eine fundamentale Frage ist aber ferner, in welcher Beziehung die einzelnen Zahnserien (Dentitionen) zu einander stehen. Es ist deren richtige Beantwortung von entscheidender Bedeutung für die Beurteilung der verschiedenen Dentitionstheorien, über die ich hier kritisch abzuhandeln gedenke.

Die ältere Ansicht, daß der Schmelzkeim eines Ersatzzahnes aus dem Halse des Schmelzorgans seines Vorgängers hervorsprosse, daß er also von letzterem erzeugt werde, ohne ihn nicht denkbar sei, ist jetzt wohl allgemein verlassen, seit die schönen Arbeiten von Kükenthal (22—26), Leche (32, 33) und Röse (44, 45), des Letzteren in besonders klarer Weise und gestützt auf Plattenmodelle für den Menschen, gezeigt haben, daß alle Zahnkeime der beiden verschiedenen Zahnserien der Säugetiere auf derselben Seite einer Epithelleiste, der Zahnleiste entstehen, und zwar stets auf deren labialer Seite. Es entstehen also sowohl die Zähne der ersten als zweiten Serie des Menschen unabhängig von einander aus der Zahnleiste [1]). Trotz dieser selbständigen Entwickelung der Zahnkeime der

1) Merkwürdigerweise bedienen sich hier Flower (15) und Kükenthal (24) unabhängig von einander, bei sonst gänzlich abweichenden

Digitized by Google

zweiten Reihe aus der Zahnleiste wird aber stillschweigend in allen diesen Schriften angenommen, daß die Zähne der zweiten Dentition den homonomen Zähnen der ersten Dentition in der Richtung senkrecht zu den Serien entsprechen, daß also der Milchzahn durch seine Stellung so zu sagen dem Ersatzzahn seinen Platz anweist. Das Serienschema, auf dessen Grundlage die Mehrzahl der neueren Theorien aufgebaut worden ist, würde also durch folgende Figur wiederzugeben sein:



Zusammengefaßt, heißt dies: unabhängige Entstehung an der Außenfläche der Zahnleiste, aber Bestimmung der Localität der zweiten Serie durch die Zähne der ersten.

Ich werde bald zeigen können, daß dies Schema besser durch ein anderes zu ersetzen ist, durch ein solches, welches uns schwierige Fälle verständlicher erscheinen läßt, als sie bisher auf Grundlage der hier vorgetragenen herrschenden Meinung erschienen.

Doch will ich dies biseriale Schema zunächst für den Menschen und den größeren Teil der Säugetiere (Primaten, Carnivoren, Ungulaten) annehmen, ohne dabei besonders zu berücksichtigen, daß in einzelnen Fällen der erste Praemolaris, wie z. B. beim Hunde, nicht gewechselt wird. Auch will ich zunächst noch nicht auf die Frage der Stellung der Molaren in diesem System eingehen.

Die fundamentale Frage ist, in welcher Weise wir diesen Diphyodontismus der genannten Säugetiere, ihren Zahnwechsel, d. h. ihre beiden aufeinander folgenden Dentitionen in phylogenetischen Zusammenhang bringen können mit den vielfachen Dentitionen der niederen Wirbeltiere, ob wir sie als alte Erbstücke von den Reptilien her betrachten dürfen oder nicht.

Meinungen, desselben Bildes, um die Beziehungen der Ersatzzähne zu den Milchzähnen zu veranschaulichen. Flower (15 p. 639) sagt: „they are both formed side by side from independent portions of the primitive dental groove, and may rather be compared to twin brothers etc.“ Kükenthal's Worte sind: „In ihrer Anlage sind beide Dentitionen gleichwertig, die Entwickelungsgeschichte giebt uns keinen Anhalt für die oft ausgesprochene Behauptung, daß eine der beiden Zahnanlagen abhängig von der anderen entsproßt sei; beide sind Schwestern, deren Mutter die einfache Epitheleinstülpung im Kiefer ist, die wir als Zahnleiste bezeichnen.“

Digitized by Google

I.

Die verbreitetste älteste Theorie der Dentition, der sich die Mehrzahl der neuesten Forscher (KÜKENTHAL, LECHE, RÖSE) angeschlossen haben, besagt nun in der That, daß die beiden Dentitionen als alte Erbstücke von den polyphyodonten Reptilien aufzufassen sind. Diese gewiß am nächsten liegende Theorie hat von vornherein durch ihre Einfachheit außerordentlich viel für sich. Der Gedanke liegt ja nahe, daß bei den Säugetieren infolge höherer Specialisirung, Ausbildung der einzelnen Zähne die Zahl der Zahnserien (Dentitionen) allmählich abgenommen hat und bis auf 2 reducirt worden ist, eine Zahl, welche wir noch bei den höchststehenden Säugetieren treffen: die diphyodonten Gebisse der Säugetiere sind von polyphyodonten niederer Wirbeltiere, speciell der Reptilien abzuleiten.

Diese natürlichste und einfachste Theorie begegnet nun aber mancherlei Schwierigkeiten, welche namentlich von Seiten der Paläontologen gebührende Würdigung gefunden haben und auf die in einer Discussion über die Deutung des Milchgebisses der Säugetiere in den Verhandlungen der Deutschen odontologischen Gesellschaft neuerdings BUSCH (5) ganz besonders hingewiesen hat. Man sollte es für selbstverständlich halten, daß, die Richtigkeit jener Theorie vorausgesetzt, gerade die niedersten jetzt lebenden Säugetiere, welche allgemein als die primitivsten Formen ihrer Klasse aufgefaßt werden, wie z. B. die Beuteltiere, mindestens erst recht diphyodont sind, oder sogar einen reicheren Zahnwechsel besitzen, wie die höchstentwickelten Formen, daß ferner die ältesten Säugetiere, welche uns die Paläontologie kennen lehrt, die mesozoischen Dromatherien und Triconodonten, ebenfalls mindestens exquisit diphyodonte Formen repräsentiren.

Betrachten wir zunächst die jetzt lebenden, dem Monophyodontismus sich nähernden Säugetiere, so stehen da im Vordergrund die Beuteltiere, deren älteste Formen, die Didelphiden, im Ober-Eocän zuerst auftreten. Man hielt dieselben früher allgemein für Tiere ohne jeglichen Zahnwechsel, bis FLOWER (15) 1867 entdeckte, daß ein Zahn des functionirenden Gebisses bei den meisten Formen durch einen Nachfolger verdrängt wird, nämlich der letzte der als Prämolaren bezeichneten. FLOWER wies diesen auf einen Zahn beschränkten Wechsel für die meisten Familien der Beuteltiere (Macropodidae, Phalangistidae, Peramelidae, Didelphidae, Dasyuridae) nach; O. THOMAS (69) beschrieb sodann den Zahnwechsel beim Koala (Phascolarctos). Nur für die Gattungen Dasyurus (FLOWER), Phascolomys und für einige Arten

Digitized by Google

der Gattung Phascologale (THOMAS) ist ein derartiger Ersatz des letzten Prämolaren bisher noch nicht gefunden. Doch werde ich später auf die neuesten entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen über Phascolomys zurückzukommen haben. Meist erscheint, wie z. B. bei Didelphys, der Ersatz-Praemolaris zwischen dem letzten und vorletzten der nach der Bezifferung von O. THOMAS als Prämolaren zu bezeichnenden Zähne und zwar auf der Innenseite, so daß der vor dem Wechsel letzte Prämolar als Milchmolar bezeichnet werden könnte; nur bei Phalangista scheint nach den Abbildungen von FLOWER der Ersatzzahn hinter dem hinfälligen zum Durchbruch zu kommen. Bei einigen Formen (Thylacinus nach FLOWER, Phascolarctos nach O. THOMAS) bleibt er klein, unansehnlich, während er bei anderen wie bei Didelphys vollständig den Charakter eines wahren Molaren besitzt.

Aus diesen bis vor kurzem allein bekannten Thatsachen über die Dentition der Marsupialier geht hervor, daß die Theorie des primären Diphyodontismus der Säugetiere in ihnen nicht nur keine Stütze findet, sondern durch sie sogar ernstlich in Frage gestellt wird. Aehnliche Schwierigkeiten schienen sich aus der Untersuchung der Dentition anderer uralter Säugetierordnungen zu ergeben, wie besonders der Cetaceen, Edentaten, Insectivora, Rodentia, von denen die Insectivora sogar bis in das Unter-Eocän zurückdatiren. Ich werde aber die sich auf diese Formen beziehenden Thatsachen, ebenso die neuesten Untersuchungen über die Entwickelung des Gebisses der Beuteltiere erst später besprechen.

Ebenso wie die Marsupialier gewichtiges Material gegen die Annahme eines primären Diphyodontismus der Säugetiere beizubringen scheinen, ebenso zeigen sich die ältesten Säugetierformen, welche uns bekannt geworden sind, gerade nicht günstig für jene Theorie. Denn gerade diese allerältesten Formen, die kleinen triassischen Säugetiere der Gattung Dromatherium und die Mehrzahl der kleinen aus dem Jura stammenden Säugetiere, welche die Familie der Triconodontidae bilden, zeigen keine Spur eines Zahnwechsels. Nur für Triconodon occisor OWEN vermutet FLOWER (17) einen Wechsel des letzten Prämolaren, weil der letztere sehr in der Entwickelung zurückgeblieben war, so als wenn ein Milchvorgänger gerade verloren gegangen wäre. Ein wirklicher Wechsel des letzten Prämolaren ist dagegen von THOMAS (68) am Unterkiefer von Triacanthodon serrula OWEN aus den Purbeckschichten constatirt worden, einer Form, welche nach LYDEKKER (35) identisch ist mit Triconodon mordax OWEN. Hier sind nach der Deutung von THOMAS 4 Prämolaren vorhanden; unter dem letzten

Digitized by Google

von THOMAS als Milchprämolaren bezeichneten steckt im Kiefer ein wohlausgebildeter Ersatzzahn. Es erinnern diese Verhältnisse also sehr an die der Beuteltiere, nur daß bei letzteren selbst bei den zahnreichen Formen ein Prämolar (der zweite nach der Zählung von THOMAS) verschwunden ist, die Gesamtzahl der Prämolaren also 3 beträgt, während dieselbe bei Triacanthodon noch die vollständige Zahl von 4 repräsentiren würde. Jedenfalls ist hier aber der Wechsel eines Zahnes beobachtet, allerdings nur eines einzigen, so daß sich die Triconodonten in dieser Hinsicht eng an die Beuteltiere anzuschließen scheinen.

Wir sehen also, daß auch die ältesten Säugetiere nicht zu Gunsten eines primären Diphyodontismus bei den Säugetieren sprechen, da bei ihnen entweder gar kein Zahn oder nur ein einziger (Pm^4) gewechselt wird.

Dem gegenüber hebt nun allerdings SCHLOSSER (63) hervor, daß geologisch alte Formen wie Paloplotherium und Palaeotherium, die zu den perissodactylen Equiden gehören, schon ein so vollständiges Milchgebiß besitzen, wie es überhaupt nur bei recenten Formen getroffen werden kann. Wir wissen aber, daß wir es in ihnen nicht mehr mit indifferenten ursprünglichen Formen der Huftiere zu thun haben, sondern daß es schon specialisirte Equiden sind und daß dieselben endlich in ihrem geologischen Alter gegenüber den uralten Säugetieren aus der Trias und dem Jura als junge Formen bezeichnet werden müssen, da sie erst im Oligocän und Ober-Eocän auftreten. Es können also diese Angaben wohl kaum Verwertung finden für die Annahme eines primären Diphyodontismus bei den Säugetieren, da sie gegenüber den von Dromatherien und Triconodonten bekannten nicht ins Gewicht fallen.

So scheinen also sowohl die Thatsachen der Zoologie als der Paläontologie der von mir in den Vordergrund gestellten Dentitionstheorie, welche den Zahnwechsel der Säugetiere von den mehrfachen Dentitionen der Reptilien abzuleiten versucht, nicht günstig zu sein.

II.

Es scheint deshalb selbstverständlich, daß man noch auf anderen Wegen versucht hat, den Zahnwechsel der Säugetiere zu deuten. Die hier zu besprechenden Theorien lassen sich alle dahin zusammenfassen, daß sie von einem primären Monophyodontismus der Säugetiere ausgehen, also den Zahnwechsel als etwas in der Säugetierreihe wiederum von neuem Erworbenes auffassen.

Ich will diesen Anschauungskreis als die zweite Haupt-

Digitized by Google

theorie der Dentition bezeichnen. Nimmt man nun aber ein monophyodontes Gebiß als den primären Zustand bei den Säugetieren an, so sind wieder verschiedene Wege denkbar, auf welchen er in den diphyodonten übergegangen sein kann.

A) Die natürlichste und einfachste, mit allen entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen scheinbar im besten Einklang stehende Annahme ist die, daß das Milchgebiß das primäre ist, die zweite durch die Ersatzzähne repräsentirte Dentition der Säugetiere aber eine neue Erwerbung darstellt. Unter den neueren Autoren scheinen nur wenige eine derartige Anschauung in Betracht zu ziehen. Ich finde für sie C. Vogt (72) citirt. Vor allem ist aber Leche (32), wie ich alsbald weiter ausführen werde, in gewisser Beziehung als ein gewichtiger Vertreter dieser Theorie zu bezeichnen. Würde man sich dieser Theorie anschließen, so würden zunächst die Schwierigkeiten schwinden, welche die Beuteltiere und ältesten fossilen Säuger darbieten. Dann würde deren functionirendes Gebiß dem Milchzahngebiß oder der ersten Dentition der übrigen Säuger entsprechen, der an Stelle des 4. Milchprämolaren tretende Ersatzzahn aber einer zweiten Dentition angehören, die hier erst in ihren ersten Anfängen vorhanden sein würde, dagegen bei den höheren Säugetierformen allmählich zu vollkommenerer Ausbildung gelange. Bei dieser Annahme wäre aber ferner zu erwarten, daß auch für die übrigen vor dem Wechselzahn befindlichen Zähne Andeutungen einer beginnenden zweiten Zahnserie (Ersatzzähne) sich würden nachweisen lassen. In der That ist nun durch Kükenthal (23) und Röse (49) zuerst bei Didelphys, von Leche (33) bei diesem, ferner bei Perameles, Trichosurus und Myrmecobius auf dem Wege embryologischer Untersuchung an Schnittserien festgestellt, daß sich lingualwärts von den Keimen der functionirenden Zähne die Zahnleiste als Ersatzleiste fortsetzt. Das Vorhandensein einer einfachen, frei endigenden Ersatzleiste ohne Zahnkeime würde nun aber meiner Ansicht nach noch nicht beweisend sein; es muß mindestens der Anfang eines Schmelzkeim-Bildungsstadiums vorhanden sein, von denen man sehr zweckmäßig mit Leche (32) 3 Stadien: 1) das knospenförmige oder kolbenförmige (eine einfache kolbenförmige Verdickung), 2) das kappenförmige (mit noch gleichartigen Epithelzellen) und 3) das glockenförmige (mit Differenzirung der Zellen in inneres und äußeres Schmelzepithel) unterscheidet. Es sind nun in der That (von Röse, besonders aber von Leche und Kükenthal beobachtet) knospenförmige, teilweise von verdichtetem

Digitized by Google

Bindegewebe umgebene Schmelzkeime neben allen persistirenden Zähnen vor M^3 bei den untersuchten Beuteltieren vorhanden; von diesen Schmelzkeimen entwickelt sich aber nur einer, Pm^4 nach THOMAS' (68) Bezifferung (Pm^3 nach LECHE) zum functionirenden Zahn. Daraus folgt, daß die persistirenden Zähne der Beutler mit Ausnahme jenes Ersatzzahns zur ersten Dentition gehören, also auch die Molaren! Zu derselben Schlußfolgerung gelangt KÜKENTHAL (23) auch in Betreff der beiden ersten Molaren, die er dann aber als Prämolaren bezeichnet wissen möchte. Abweichend von LECHE (32) führt er aber an, daß er im Gebiet des zweiten Prämolaren keine Ersatzzahnanlage gefunden habe, daß er ferner vergebens in der zwischen dem ersten und dem darauf folgenden Prämolar auftretenden Lücke nach einer etwa verschwundenen Zahnanlage gesucht habe. Es spricht dies also nicht zu Gunsten der Annahme von THOMAS, daß pm^2 verloren gegangen sei.

Die Thatsache, daß bei den Beuteltieren epitheliale Keime einer zweiten lingualen Serie angelegt werden, ist nun in verschiedener Weise gedeutet und für die verschiedenen Dentitionstheorien in verschiedenem Sinne verwertet worden. Während alle Autoren darin übereinstimmen, daß die dauernd functionirenden Zähne der Beuteltiere mit Ausnahme des später erscheinenden pm^4 (THOMAS) der ersten Serie (Milchzahnreihe), der letztere aber nebst den epithelialen, sich nicht weiter entwickelnden, knospenförmigen Schmelzkeimen der zweiten Serie angehören, gehen die Meinungen über die Bedeutung dieser zweiten Serie auseinander. Die Mehrzahl der Forscher, unter ihnen KÜKENTHAL (23) und RÖSE (49), ferner in ihren kritischen Besprechungen OSBORN (42) und SCHLOSSER (63, zweite Mitteilung 1892/93) erklären die zweite Serie (immer mit Ausnahme des letzten Prämolaren) für rudimentär, nehmen also an, daß in früheren entwickelungsgeschichtlichen Zeiträumen eine vollständigere zweite Dentition bestanden habe, die bei den Beuteltieren sich zurückgebildet habe. Es gehen also alle diese Forscher von einem primären Diphyodontismus der Säugetiere aus, der ja in der That durch den Nachweis jener rudimentären zweiten Zahnserie eine gewichtige Stütze erhält. SCHLOSSER (63) bringt geradezu die Dentition der Beuteltiere in einen scharfen Gegensatz zu der der Placentalier, indem er sagt: „und zwar ist bei den Marsupialiern das Ersatzgebiß — die zweite Zahnserie, — bei den Placentaliern aber offenbar das Milchgebiß — die erste Zahnserie — der Reduction unterworfen".

Ganz anders deutet LECHE (32) die Befunde. Nach ihm befindet sich die zweite Zahnserie der Beuteltiere nicht in regressiver, sondern

Digitized by Google

in progressiver Entwickelung. Demnach wäre die erste Dentition sowohl die onto- als phylogenetisch ältere, die zweite Dentition (die Ersatzzähne) etwas erst von den Säugetieren allmählich Erworbenes. LECHE geht also von einem primären Monophyodontismus aus und stellt folgende Etappen der Gebißentwickelung bei den Säugetieren auf:

1) Das persistirende Gebiß besteht aus lauter Zähnen erster Dentition (Odontoceti);

2) das persistirende Gebiß besteht aus Zähnen erster Dentition bis auf P 3 (= pm 4 THOMAS) (Marsupialia);

3) das persistirende Gebiß besteht aus den Molaren der ersten Dentition, während Schneide-, Eck- und Prämolarzähne teils der ersten, teils der zweiten Dentition angehören (Erinaceus);

4) das persistirende Gebiß besteht außer den Molaren nur aus Elementen der zweiten Dentition (höhere Säugetiere).

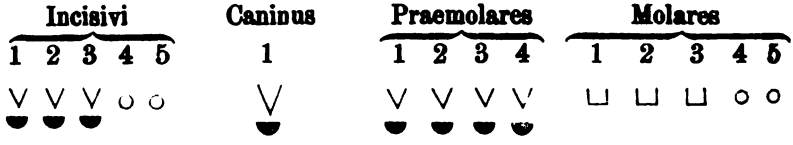
Die unter 1) und 3) citirten Beispiele werden alsbald ihre Besprechung finden; die Thatsache, daß höhere Säuger, wie z. B. die Chiroptera, wieder dem Monophyodontismus zustreben, deutet LECHE derart, daß hier umgekehrt wie bei den Beutlern die Zähne der ersten Serie rudimentär werden, während die Zähne der zweiten Serie das persistirende Gebiß bilden.

B) Während die eben erwähnte Theorie, von einem primären Monophyodontismus der Säugetiere ausgehend, die zweite Zahnserie als eine neue Erwerbung der Säugetiere betrachtet, ist von FLOWER (17) und THOMAS (68) auf derselben Grundlage des primären Monophyodontismus das Umgekehrte behauptet worden, daß nämlich die Milchzahnserie in der Säugetierreihe neu erworben sei. Namentlich O. THOMAS (68) hat in seiner interessanten Arbeit vom Jahre 1888 „On the homologies and succession of the teeth in the Dasyuridae" die von FLOWER angeregten Ideen weiter ausgeführt und durch Erfindung einer diagrammatischen Darstellung der verschiedenen Gebißformen seine Theorie anschaulicher gemacht. Es ist wohl zweifellos eine Hauptveranlassung zur Aufstellung dieser Theorie der Umstand gewesen, daß nach der Meinung von FLOWER die Milchzähne in der Reihe der Säugetiere von niederen zu höheren Formen aufsteigend an Zahl und Ausbildung zuzunehmen scheinen, während die functionirenden Zähne sozusagen das Constante darstellen. FLOWER und nach ihm THOMAS (auch LATASTE (27)) deuten dementsprechend die functionirenden Zähne der Beuteltiere als permanente Zähne, der zweiten Dentition der übrigen placentalen Säuger entsprechend; ebenso werden die Zähne der nach den damals bekannten Ermittelungen mono-

Digitized by Google

phyodonten Zahnwale der zweiten Dentition zugeschrieben. Was die Milchzähne betrifft, so würde man aus den von FLOWER (16) mitgeteilten Abbildungen des Oberkiefergebisses des Zahnwales Orca capensis, der Robben Morunga proboscidea und Phoca groenlandica und des Hundes eine fortschreitende Reihe in der besseren Ausbildung des Milchgebisses zu erkennen haben, von der homodonten und monophyodonten Orca bis zu dem heterodonten und exquisit diphyodonten Hunde. Nach dieser Auffassung würde dann auch das zweifellos rudimentäre Milchgebiß der Chiroptera und Rodentia nicht rudimentär sein können, sondern sich in aufsteigender Entwickelung befinden müssen.

Eine genaue Durchführung dieser Theorie für die gesamten Säugetiere versuchte O. THOMAS (68) und illustrirte seine Anschauungen durch eine Reihe von Diagrammen, die ihren Wert jedenfalls behalten werden auch ohne die Dentitionstheorie von FLOWER und THOMAS. Letzterer geht für die Ableitung der Gebißformen der Säugetiere von einer generalisirten homodonten und monophyodonten Urform mit 5 prämaxillaren (Schneide-) und 10 maxillaren Zähnen aus. Dieser Urform sollen die Edentaten (Paratherien) am nächsten stehen, sich unmittelbar von ihr ableiten lassen. Sodann trat eine Differenzirung der maxillaren Zähne in die 3 formverschiedenen Classen Canini, Prämolaren und Molaren ein, und zwar in dem Zahlenverhältnis C 1, Pm 4, M 5. Innerhalb dieses indifferenten Formenkreises bereiteten sich nun 2 weitere Veränderungen vor: 1) eine Reduction der Molaren von 5 auf 4, und 2) das Auftreten eines Milchzahnes für pm 4. Nun gingen die beiden übrigen Hauptzweige der Säugetiere auseinander. Während die Marsupialier (Metatherien von THOMAS) im Allgemeinen diesen Charakter bewahrten, nur von Reductionen im Prämolargebiet und im Gebiet der Incisivi betroffen wurden, ein weiterer Zahnwechsel aber sich nicht ausbildete, entstand die generalisirte Placentalier- (Eutherien-) Form allmählich unter Schwund der beiden lateralen Incisiven und der beiden letzten Molaren und Auftreten von Milchzähnen für Schneide-, Eck- und Prämolarzähne. Die generalisirte Eutheriendentition umfaßt demnach im Milchgebiß 3 I, 1 C, 4 Pm, 3 M. Beispielsweise sei hierfür die diagrammatische Schreibweise von O. THOMAS reproducirt:



Digitized by Google

Die schraffirten Zahnzeichen entsprechen den Milchzähnen, die Nullen den im Plascentaliergebiß nicht mehr vertretenen ursprünglichen Säugetierzähnen.

So viel über das Wesen der Theorie von FLOWER und THOMAS. Abgesehen davon, daß es sehr schwer hält, sich eine befriedigende Vorstellung von derselben zu machen, sprechen nun aber zahlreiche neuerdings auf entwickelungsgeschichtlichem Wege ermittelte Thatsachen gegen verschiedene ihrer Voraussetzungen. Nach FLOWER und THOMAS entsprechen die functionirenden Zähne der Beuteltiere der zweiten Zahnserie der diphyodonten Placentalier. Dies ist, wie schon erörtert wurde, neuerdings von KÜKENTHAL (23), RÖSE (49), LECHE (32) widerlegt worden. Nach der FLOWER-THOMAS'schen Theorie sind die Zahnwale monophyodont; ihre Zähne sollen ebenfalls denen der zweiten Dentition der höheren Säuger homolog sein. Auch diese Auffassung muß man nach KÜKENTHAL's (26) gründlichen Untersuchungen vollständig aufgeben. KÜKENTHAL constatirte das Vorhandensein einer Ersatzleiste lingualwärts von den Keimen der functionirenden Zähne bei den Zahnwalen und sah an dieser Ersatzleiste Schmelzkeime einer zweiten Zahnserie im kolbenförmigen (knospenförmigen) Stadium, die z. T. sogar noch weiter bis zum glockenförmigen Stadium (Bildung der Zahnpapille) entwickelt sein können (Phocaena communis). Hieraus folgt mit Sicherheit, daß die functionirenden Zähne der Zahnwale nicht, wie FLOWER und THOMAS wollen, den bleibenden Zähnen entsprechen, sondern einer ersten Serie, also Milchzähnen. Sogar für die rudimentären, schon im embryonalen Leben wieder verschwindenden Zahnanlagen der Bartenwale hat KÜKENTHAL (26) Andeutungen einer zweiten Dentition constatirt (kolbenförmiges Stadium gefunden bei Balaenoptera rostrata). Somit sprechen auch die Cetaceen gegen die FLOWER-THOMAS'sche Theorie; sie besitzen zwei Zahnserien, von welchen nur die erste bei den Zahnwalen zur Function gelangt, während bei den Bartenwalen beide Serien, bei den Zahnwalen die zweite linguale rudimentär sind. Auch hier erhebt sich die Frage, ob die zweite Serie in Reduction oder in progressiver Entwickelung sich befindet; auch hier entscheidet sich KÜKENTHAL für die Annahme einer Reduction.

Eine andere Reihe von Arbeiten der neuesten Zeit [von KÜKENTHAL (22, 24, 26), RÖSE (47), LECHE (32), BALLOWITZ (1)] beschäftigt sich mit der Zahnentwickelung der Edentaten und wendet sich gegen THOMAS' Ansicht, daß die Bezahnungsverhältnisse dieser Tiere (der Paratherien von THOMAS) einen ganz eigentümlichen primitiven Charakter bewahrt haben sollen. Daß diese Tiere durchweg

Digitized by Google

monophyodont seien, wird auch von THOMAS in Abrede gestellt. Der Diphyodontismus bei den Dasypodiden und bei Orycteropus ist eine feststehende Thatsache und ist auch durch die oben citirten Autoren entwickelungsgeschichtlich sichergestellt. · Aber auch vollkommen homodont kann man, wie LECHE (32) für Tatusia peba und Bradypus ausführt, das Gebiß der zahntragenden Edentaten nicht nennen. Die Bradypodiden bedürfen allerdings noch einer erneuten Untersuchung. Jedenfalls aber stützen die Edentaten keineswegs die Theorie eines primären Monophyodontismus bei den Säugetieren; ihr Gebiß ist keineswegs, wie THOMAS will, von einem primären Säugetiergebiß unmittelbar abzuleiten, sondern „durch Rückbildung aus einem höher organisirten Säugetiergebiß entstanden" (RÖSE). Bei den zahnlosen Formen ist die Reduction so weit vorgeschritten, daß es nach WEBER (73) und LECHE (33, bei Manis) nicht einmal mehr zur Bildung einer Zahnleiste kommt, während allerdings RÖSE (48) bei Manisembryonen im Oberkiefer eine Zahnleiste und im Unterkiefer sogar rudimentäre Zahnanlagen zu constatiren vermochte.

Die FLOWER-THOMAS'sche Dentitionstheorie hat nach allem in den entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen der letzten Jahre nicht nur keine Stütze gefunden, sondern ist sogar durch dieselben direct widerlegt worden. Dies ist auch in neuester Zeit (1892) durch THOMAS (71) selbst auf Grundlage einer Besprechung von KÜKENTHAL's Untersuchungen zugegeben worden; denn er sagt nunmehr: „I am now for my own part prepared to admit that Mammals must have been originally diphyodont". Somit können wir wohl davon absehen, bei der weiteren Untersuchung der Dentitionsfrage, noch einmal diese von ihrem Urheber selbst verlassene Theorie mit in die Discussion zu ziehen.

Bei Gelegenheit der bisherigen Besprechung bin ich specieller auf die Dentitionsverhältnisse der Marsupialier, Cetaceen, Edentaten eingegangen. Von den Säugetierordnungen, die früher als monophyodont oder unvollständig diphyodont beschrieben wurden, werde ich im weiteren Verlaufe des Vortrages noch besonders auf die Insectivora, Rodentia und Chiroptera einzugehen haben. Dagegen werde ich, um nicht die Einzelheiten allzu sehr zu häufen, von einer Besprechung der Dentition bei den Sireniern und Proboscidiern absehen. Letztere sind in neuester Zeit besonders von BUSCH (4) und RÖSE (55) untersucht. Als ein wichtiges Resultat sei hier nur angeführt die Bestätigung älterer Angaben (CORSE, 12) über das Vorkommen eines Milchschneidezahns bei Elephas. Die eigentümlichen Verhältnisse der Molaren, von denen jedesmal der jüngere hintere den älteren vorderen verdrängt, also der Vorgang, welcher zum Unterschied von dem gewöhnlichen oder

Digitized by Google

verticalen Zahnwechsel als horizontaler Zahnwechsel bezeichnet worden ist, soll hier nicht weiter besprochen werden, ebenso wie RÖSE's (55) Angaben über Entstehung der Molaren durch Concrescenz von Lamellen und dieser durch Concrescenz von Digitellen. Hervorgehoben aber sei RÖSE's Deutung jenes sogenannten horizontalen Zahnwechsels. Nach seiner Meinung „bildet jeder Molar der heutigen Elefanten das seitliche Endglied einer besonderen Säugetierdentition, deren mittlere Glieder ausgefallen sind, weil die Schneidezähne immerwachsend wurden". Somit sind nach RÖSE „die vielfachen Dentitionen der reptilienartigen Vorfahren, welche bei den meisten Säugern auf 2 Dentitionen zusammengedrängt wurden, bei den Proboscidiern infolge eines rückläufigen Bildungsmodus wieder aufgetreten". Es geht hieraus jedenfalls so viel hervor, daß auch die Proboscidier keinesfalls für die Annahme eines primären Monophyodontismus der Säugetiere verwertet werden können.

Wenn wir nun aber sehen, daß überall, wo eine entwickelungsgeschichtliche Untersuchung eingesetzt hat, mindestens zwei Zahnserien nachgewiesen worden sind, so müssen wir wohl uns gegen die Theorie des primären Monophyodontismus auch in der von LECHE vertretenen Form A ablehnend verhalten und von einem primären Diphyodontismus ausgehen.

Einige der hervorgehobenen Bedenken gegen letztere Anschauung bleiben aber trotzdem bestehen, vor allem die früher betonten paläontologischen Thatsachen. Auch erwächst der Theorie des primären Diphyodontismus aus einem anderen Umstande eine eigentümliche Schwierigkeit. Bei den Beuteltieren und Cetaceen befinden sich die Zähne der zweiten Dentition in Reduction; bei vielen Placentaliern (z. B. Rodentia, Chiroptera, Pinnipedia) sind dagegen die Zähne der ersten Dentition in Rückbildung, und endlich gerade bei den höchst stehenden Formen der Placentalier (Primaten, Carnivoren, Ungulaten) sind beide Dentitionen gut entwickelt.

Es hält also schwer, bei diesen Verschiedenheiten eine einheitliche Auffassung der Säugetier-Dentition zu gewinnen und es wird deshalb nötig, zunächst noch eines anderen Versuches zu gedenken, diese Schwierigkeiten zu beseitigen.

C) Dieser Versuch ist von BAUME (2) im Jahre 1882 unternommen, dessen Ausführungen ZUCKERKANDL (77) sich anschließt. Seine Theorie kann bezeichnet werden als die des Schein-Diphyodontismus. Auch BAUME geht von einem ursprünglichen Monophyodontismus bei den Säugetieren aus. Beide Zahnreihen der diphyodonten Säugetiere ge-

Digitized by Google

hören also ursprünglich einer einzigen Zahnserie an. Innerhalb dieser Zahnreihe trat bei fortschreitender Kieferverkürzung unter stärkerer Ausbildung und Differenzirung eines Teiles der Zähne eine fortschreitende Reduction eines anderen Teiles auf; letztere wurden dann in der Folge früher angelegt, brachen früher durch als die kräftiger zur Ausbildung gelangenden, da erstere geringere Zeit zu ihrer Entwickelung in Anspruch nehmen. „So brechen zuerst die minderwertigen Zähne durch und bilden die Reihe der Milchzähne; dann folgt die Reihe der Ersatzzähne. Das Ganze ist eine einzige Zahnanlage, deren einzelne Vertreter sich verschieden schnell und verschieden hoch entwickeln. Die geringwertigen Producte eilen in der Entwickelung voraus und verzögern die Entwickelung der höheren. Dadurch erklärt sich die Vergrößerung der Zeitdifferenz zwischen den beiden Anlagen genügend. — Die zwei Dentitionen sind das passendste Arrangement, um die ererbten mehr oder weniger entbehrlichen Zähne, welche nun einmal durch die Macht der Vererbung entwickelt werden, zu verwerten. Das Auftreten jener schwächeren Producte in einer Reihe genügt für das junge Tier, dessen Ernährung die Mutter überwacht. Dadurch gewinnen die stark entwickelten, höher specialisirten Ersatzzähne in dem stets wachsenden Kiefer Raum und Zeit für ihre höhere Ausbildung.“ Baume sagt ferner: „Beide Serien befinden sich sozusagen im Kampfe ums Dasein. Der Kampf ist zu Ungunsten der Milchzähne entschieden und bei manchen Säugern vollständig ausgekämpft.“ Wichtig ist endlich noch zur Beurteilung seiner Lehre, was Baume in Betreff des Verhaltens der Keime der Milch- und Ersatzzähne zu einander und zur Zahnleiste (Baume's Primitivfalte) sagt: „Nach meiner Schätzung erfolgt die Anlage der Keime für die Ersatzzähne gegen Ende der Schwangerschaft und wird überhaupt erst kurz vor der Geburt sichtbar. Aus den noch übrig gebliebenen Resten der Primitivfalte — entwickeln sich die Keime für die bleibenden Zähne.“ — „Die bleibenden Zähne entwickeln sich demnach aus Epithelresten, welche thatsächlich niemals an der Bildung der Milchzähne beteiligt gewesen sind.“ Wenn nun auch wohl niemand mehr annimmt, daß die Keime der Ersatzzähne sich aus den Keimen der Milchzähne entwickeln, also beiderlei Keime unabhängig von einander an der Zahnleiste entstehen, wenn man also auch in dieser Beziehung Baume vollständig zustimmen kann, so geht letzterer doch viel weiter: er leugnet die Existenz zweier räumlich neben einander in labio-lingualer Richtung angeordneter Serien von Zahnkeimen und befindet sich damit zunächst im Widerspruch mit den thatsächlichen Ermittelungen

Digitized by Google

der Entwickelungsgeschichte, welche besagen, daß die Keime der Ersatzzähne lingualwärts von denen der Milchzähne auftreten.

Ein zweiter Einwand gegen die Baume'sche Theorie bezieht sich auf seine Voraussetzung, daß die Milchzähne im Vergleich mit den bleibenden die minderwertigen, schwächer entwickelten seien. Allerdings trifft dies für manche Ordnungen zu. Als schönstes Beispiel zu Gunsten von dieser Auffassung Baume's möchte ich die durch Leche (30, 31) genauer bekannt gewordenen, teilweise schon intrauterin verschwindenden Milchzähne der Chiroptera anführen, welche außerordentlich viel einfacher gestaltet sind, als die der zweiten Serie dieser Tiere, überdies ein nahezu homodontes Gebiß repräsentiren im Gegensatz zu dem stark heterodonten permanenten. Daß dies Verhalten der Milchzähne aber kein allgemeines ist, lehrt schon die Betrachtung des menschlichen Gebisses. Jeder unbefangene Beobachter wird z. B. die menschlichen Milchmolaren mit ihrer complicirten Krone und mehrfachen Wurzeln für ungleich complicirter gebaut erklären als ihre Ersatzzähne, die Prämolaren; rudimentär erscheinen die menschlichen Milchmolaren ebensowenig wie die Incisivi und Canini der ersten Dentition; und Aehnliches gilt wohl für Primaten, Carnivoren und Ungulaten überhaupt.

Als wichtigstes Moment der Baume'schen Lehre möchte ich den Umstand hervorheben, daß bei Kieferverkürzung notwendigerweise es an Raum für den gleichzeitigen Durchbruch sämtlicher Zähne fehlen wird. Es werden sich, wie ich dies an einem anderen Orte ausgeführt habe (64), Einfaltungen der Zahnleiste und räumliche Verschiebungen einzelner Teile derselben ausbilden, welche zur Folge haben, daß die an diesen dislocirten Teilen in ererbter Weise auftretenden Zahnkeime zunächst in ihrer Entwickelung behindert werden und eine Zeit lang ein latentes Dasein führen. Ich habe dies in der vorhin citirten Arbeit für die menschlichen Prämolaren durchzuführen gesucht. Ich ging dabei von einem Falle von Verwachsung des medialen oberen Milch-Incisivus mit der sich frühzeitig entwickelnden Krone seines Ersatzzahnes aus. Unter der Annahme, daß in der That zwei Reihen von Zahnkeimen, also zwei Dentitionen, vorhanden sind, hatte man hier ein Beispiel einer Verwachsung eines Zahnes der ersten Dentition mit dem gleichnamigen der zweiten, analog einem von Kükenthal (26) beschriebenen Falle bei Phocaena communis. Auf Grund dieser Beobachtung sprach ich mich dann im Allgemeinen für die Concrescenztheorie aus, ohne in Abrede stellen zu wollen, daß seitliche Spitzen und Zacken complicirterer Zähne nicht auch als Differenzirungen an einem einwertigen Zahn-Individuum auftreten können.

Digitized by Google

Für die menschlichen Milch-Molaren und Molaren ergab sich ferner die Consequenz, daß sie aus 2 Serien von primitiven Kegelzähnen, einer labialen und lingualen, durch Verschmelzung entstanden sind, daß also die Molaren nicht zur ersten Dentition, wie dies OSBORN (42), BEAUREGARD (3), LECHE (32) und Andere annehmen, auch nicht zur zweiten gerechnet werden können (LATASTE [28, 29], MAGITOT [38]), sondern beiden beim Menschen bekannten Dentitionen gemeinschaftlich angehören, und zwar die labiale Reihe ihrer Höcker der ersten, die linguale Reihe der zweiten Dentition. Verschiebungen der Höcker der einen oder der anderen Reihe gegen einander wurden dabei nicht ausgeschlossen [1]).

Wenn aber diese Annahme zu Recht bestehen sollte, so war es auffallend, daß die Prämolaren, deren Krone ebenfalls durch Verwachsung eines labialen und lingualen Conus entsteht, als Ersatzzähne der Milchmolaren auftreten. Wir hätten nach meiner Theorie keine Ersatzzähne hier erwarten dürfen, geschweige denn solche, welche ebenfalls wieder zwei Zahnreihen anzugehören scheinen. Ich habe es nun äußerst wahrscheinlich gemacht, daß diese Prämolaren in eine Reihe gehören mit den Milchmolaren und Molaren, oder richtiger gesagt, in die beiden Reihen, welche durch Außen- und Innenhöcker repräsentirt werden, daß ferner ihre Keime Teilen der Zahnleiste angehören, welche ursprünglich zwischen dem Caninus und Milchmolaris I oder zwischen letzterem und dem Milchmolaris II sich befanden, die aber frühzeitig durch Knickung der Zahnleiste infolge von Raumbehinderung verlagert wurden und deshalb sich erst später entfalten konnten. In Betreff der genaueren Ausführung dieser speciellen Dentitionstheorie muß ich auf meine Arbeit (64) verweisen. Sollte aber die Richtigkeit meiner Folgerungen anerkannt werden, so hätten wir hier einen brauchbaren Fall, welcher seine Erklärung nach dem BAUME'schen Princip gefunden hätte, allerdings unter Annahme eines wirklichen Diphyodontismus bei Säugern und nicht eines ursprünglichen Monophyodontismus, wie BAUME will.

Noch ein anderer Fall scheint mir ebenfalls im BAUME'schen Sinne die beste Deutung zu finden. In einer kürzlich erschienenen Arbeit teilt WOODWARD (75) mit, daß bei den Känguruhs (Petrogale) der Er-

1) Der Vollständigkeit wegen sei hier die Ansicht von WORTMAN (76), dessen Arbeit mir leider im Original nicht zugänglich war, kurz angeführt. Seiner Meinung nach besteht die erste Dentition aus den Milchzähnen und dem ersten Molaris, die zweite aus den Ersatz-Incisivi, -Canini, Praemolares und dem zweiten Molaris, eine dritte Dentition nur aus dem dritten Molarzahn.

Digitized by Google

satzzahn für den vierten Prämolaren der THOMAS'schen Bezifferung (also des einzigen Milchmolaren der Beuteltiere) nicht lingualwärts, von pm ^{3} oder pm ^{4} entsteht, sondern aus einer Anschwellung des Randes der Zahnleiste zwischen den Anlagen jener beiden Zähne hervorgeht, also derselben Serie wie letztere angehört. Sollte sich diese interessante Angabe bestätigen, so würde damit die von THOMAS aufgestellte Bezifferung der Beuteltierprämolaren eine Aenderung erfahren müssen. Es würde dann der nach THOMAS bei den Beuteltieren fehlende pm ^{2} vorhanden sein, dem jetzt als dritten bezeichneten entsprechen, während der Ersatzzahn die Bezeichnung pm ^{3} erhalten müßte. Es stimmt dies mit KÜKENTHAL's (23) vorhin citirter Angabe, daß er im Gebiet des zweiten Prämolaren (pm ^{3} nach THOMAS) keine Ersatzzahnanlage gefunden habe und daß er in der zwischen diesem und dem ersten Prämolar auftretenden Lücke vergebens nach einer etwa verschwundenen Zahnanlage gesucht habe.

Wenn nun auch einzelne Fälle sich am einfachsten nach dem BAUME'schen Princip erklären lassen, so muß doch davor gewarnt werden, demselben eine allgemeine Anwendung zu geben. Vor allen Dingen muß immer wieder betont werden, daß die BAUME'sche Theorie in ihrer wesentlichen Voraussetzung eines ursprünglichen Monophyodontismus bei den Säugetieren nicht aufrecht erhalten werden kann, da die entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen mit aller Sicherheit das Vorhandensein zweier an verschiedene Localitäten der Zahnleiste gebundener Dentitionen bewiesen haben. Von der BAUME'schen Theorie möchte ich also nur das Princip des Raummangels als Ursache möglicher Verdrängung von Zahnanlagen und Verzögerung in deren Entwickelung anerkennen.

Die bisherigen kritischen Besprechungen haben nun jedenfalls als sichere Basis so viel ergeben, daß man bei Aufstellung einer Dentitionstheorie für die Säugetiere von der Existenz zweier an der Zahnleiste sich bildenden Zahnserien ausgehen müsse. Für diese Auffassung hat sich kürzlich auch, allerdings in etwas reservirter Weise, SCHLOSSER (63) ausgesprochen, nachdem er noch kurz vorher (61) unter voller Würdigung der vorhandenen Schwierigkeiten geäußert hatte: „So viel dürfte aus diesen Ausführungen hervorgehen, daß wir zur Zeit noch nicht in der Lage sind, den Zahnwechsel der Säugetiere in befriedigender Weise zu erklären.“ Jetzt aber lautet sein Schlußsatz: „Die Säugetiere haben aller Wahrscheinlichkeit nach den Zahnwechsel von den Reptilien ererbt, doch ist derselbe vielfach nur mehr auf einen Teil des Gebisses beschränkt oder unterbleibt sogar vollständig.“

Digitized by Google

Auf Grundlage nun des ursprünglichen Vorhandenseins zweier Zahnserien bei den Säugetieren und unter Annahme der Entstehung der Backzähne durch Verschmelzung von mehreren Einzelzähnen hat Rösr (44 b, 46, 55, 63) für die Primaten ein Dentitionsschema entworfen. Nach diesem gehören die Molaren mit den Milchmolaren ganz und gar in die Reihe der Milchzähne, dagegen nur die Prämolaren mit den Ersatzincisiven und Caninen der Ersatzzahnserie an. Nun sind aber die Kronen der Molaren und Prämolaren durch Concrescenz von kegelförmigen Einzelzähnen entstanden, es sind ferner nach Rösr letztere gleichsam entstanden durch Zusammenziehen mehrerer auf einander folgender Reptilienzähne in verticaler Richtung. Rösr setzt somit die Milchzahnreihe sowohl, als die Reihe der bleibenden Zähne und Molaren mehreren Reptilien-Dentitionen homolog. Zu einem Molarhöcker z. B. würden sowohl in der Richtung des Kieferrandes, als senkrecht darauf eine variable Zahl kleiner einspitziger Zähnchen verschmolzen sein. Ich habe in meiner vorhin citirten Arbeit (64) versucht, Beweismaterial für diesen letzteren Teil der Rösr'schen Dentitionstheorie zu finden, und darauf aufmerksam gemacht, daß Molarhöcker oder Zähne, die später einfach erscheinen, bei ihrer ersten Anlage aus kleineren Conulis zusammengesetzt sein können, deren Selbständigkeit aber nicht gewahrt bleibt. Ich möchte aber nicht so verstanden werden, als wollte ich damit die Entstehung eines Molar-Conus durch Verschmelzung verschiedener kleiner Conuli bewiesen haben; ich betone ausdrücklich, daß ich nur hervorheben wollte, man k ö n n e diese Bilder zu Gunsten einer solchen Ansicht verwerten. Viel sympathischer stehe ich einer anderen Ansicht gegenüber, die vielleicht in den Rösr'schen Arbeiten nur nicht so scharf formulirt enthalten ist, daß nämlich ein kegelförmiger Einzelzahn, z. B. ein Molarzahn-Conus, das M a t e r i a l, welches bei Reptilien zur Bildung mehrerer getrennter Einzelzähne gedient hat, absorbirte. Allerdings würde ich als den besten Ausdruck für Formulirung einer der Rösr'schen Theorie ähnlichen Anschauung den finden, daß einzelne Reptilien-Kegelzähne stärker sich entwickelt haben, andere rudimentär geworden und schließlich geschwunden sind. Für diese Auffassung spricht die Thatsache, daß bei stärkerer Entwickelung von Einzelzähnen bei den Säugetieren, namentlich wenn es sich um immerwachsende Zähne handelt, Nachbarzähne rudimentär werden und sogar schwinden, so daß wie bei den Rodentia größere Zahnlücken entstehen.

Ich glaube aber, man hat nicht nötig, behufs Ableitung der Dentition der Säuger von reptilienähnlichen Formen solche „Concentrationen", um mich so auszudrücken, anzunehmen. Das Einfachste bleibt immer,

Digitized by Google

einen einfachen Säugetierzahn einem kegelförmigen Reptilienzahn gleichzusetzen, während allerdings auch meiner Meinung nach jeder Conus eines Molaren und Prämolaren einem einfachen Reptilienzahne entspricht.

Auf Grundlage eines entwickelungsgeschichtlich bewiesenen primären Diphyodontismus haben wir also für die Primaten folgende Dentitionsschemata gewonnen.

I. (Osborn, Leche, Beauregard.)

1. Reihe 2 Id, 1 Cd, 2 Pd, 3 M,
2. Reihe 2 I, 1 C, 2 P.

II. (Lataste, Magitot.)

1. Reihe 2 Id, 1 Cd, 2 Pd,
2. Reihe 2 I, 1 C, 2 P, 3 M.

III. (Wortman.)

1. Reihe 2 Id, 1 Cd, 2 Pd, M_1
2. Reihe 2 I, 1 C, 2 P, M_2
3. Reihe M_3

IV. (Röse.)

1. Reihe 2 Id, 1 Cd, 2 Pd, 3 M
(jeder Zahn aus Summe von Einzelzähnchen mehrerer Reptilien-Dentitionen)
2. Reihe 2 I, 1 C, 2 P
(jeder Zahn aus Summe von Einzelzähnchen mehrerer Reptilien-Dentitionen)

V. (Schwalbe, zum Teil Kükenthal.)

1. Reihe 2 Id, 1 Cd
2. Reihe 2 I, 2 C

. . . . . 2 Pd — 3 M (Außenhöcker / Innenhöcker)

. . . . . 2 P (Außenhöcker 1. Reihe, Innenhöcker 2. Reihe.)

Ich gehe nun zu bisher noch nicht besprochenen Thatsachen über, welche bei der Aufstellung einer Dentitionstheorie nicht übersehen werden dürfen, der jetzt gewonnenen Basis neue Schwierigkeiten neben den alten noch vorhandenen (z. B. der Paläontologie entnommenen) zu bereiten scheinen.

Hier ist in erster Linie auf die von Leche (32, 33) neuerdings beschriebenen Andeutungen einer dem Milchgebiß vorher-

Digitized by Google

gehenden Reihe von Zahnanlagen aufmerksam zu machen. Er fand zunächst bei Igelembryonen (32) auf der labialen Seite des dritten Milch-Incisivus einen bald degenerirenden Schmelzkeim im knospenförmigen Stadium. S. 534 derselben Arbeit wird diesem Befunde hinzugefügt, allerdings ohne Angabe über die Localität des betreffenden Fundes: „und dies ist ebenfalls bei Didelphys der Fall". In einer zweiten Arbeit vermochte LECHE (33) noch deutlicher bei Myrmecobius fasciatus „die Reste eines von niederen Wirbeltieren vererbten Gebisses, welches den persistirenden, der ersten Dentition der placentalen Säugetiere entsprechenden Zähnen vorangegangen ist", nachzuweisen. Er fand dieselben sogar mit Zahnscherbchen versehen und zwar labialwärts vom ersten Schneidezahn des Oberkiefers, vom 2. und 3. Schneidezahn und Eckzahn des Unterkiefers. Auch KÜKENTHAL (25) beschreibt bei Pinnipediern (Phoca groenlandica, Fig. 20) und Bartenwalen (26) [Balaenoptera rostrata (Fig. 103) und musculus] auf der labialen Seite der Zähne bezw. der Zahnanlagen der ersten Dentition Anlagen für eine prälacteale Zahnserie.

An die Befunde bei Myrmecobius schließen sich nun offenbar die neuerdings von WOODWARD (75) bei den Macropodidae gemachten Erfahrungen an. Ich sehe hier ab von der früher schon gewürdigten interessanten Beobachtung über die Entstehung des Ersatz-Prämolars zwischen den beiden letzten Prämolaren, auch von dem Nachweis eines rudimentären Caninus im Oberkiefer von Embryonen von Petrogale, Macropus Eugenii, giganteus und Bennettii. Was ich hier hervorheben möchte, ist der Nachweis von 3 rudimentären Incisivi im Oberkiefer und 2 im Unterkiefer bei Petrogale penicillata. Dieselben stehen aber nicht in einer und derselben Reihe mit den persistirenden $I\frac{3}{3}$, sondern labial davon und zum Teil alternirend, wie ich noch besonders hervorheben muß. WOODWARD fand ganz analoge „vestigial teeth", aber nur zu 2 im Oberkiefer, 1 im Unterkiefer bei der Gattung Macropus. Ueberdies wurden labial von den eigentlichen Molaren Fortsätze der Zahnleiste nachgewiesen, die WOODWARD als Andeutungen einer ersten Dentition betrachtet, während die Molaren selbst einer zweiten Dentition angehören sollen, da sich lingualwärts von ihnen keine Spur einer Ersatzleiste nachweisen lasse. Sämtliche Incisivi erklärt WOODWARD trotz der abweichenden Anordnung und Stellung der rudimentären für ein und derselben Dentition angehörig und zwar der ersten, da sich lingualwärts von ihnen noch ein kolbiges Ende der Schmelzleiste nachweisen läßt. Die Stellung des Caninus läßt er unentschieden, die Prämolaren gehören nach ihm ebenfalls zur ersten Dentition. Wir würden dann den eigentümlichen Fall

Digitized by Google

erhalten, daß die Molaren zur zweiten, alle übrigen Zähne (C zweifelhaft) zur ersten Dentition gehören, während nach den Untersuchungen von RÖSE (49) und KÜKENTHAL (23) bei Didelphys sämtliche Zähne der Beuteltiere (abgesehen von dem einzigen Ersatz-Prämolar) einer ersten Dentition entsprechen.

Die Sache wird noch complicirter durch eine Arbeit von RÖSE (57) über die Zahnentwickelung von Phascolomys wombat. Er vermochte hier bei einem Embryo deutlich 2 Serien von Zähnen zu unterscheiden, von denen die labiale im Schneidezahngebiet oben durch 2, unten durch 3 schmelzlose Dentinstiftchen vertreten war, während der zweiten Serie oben 3, unten 2 im glockenförmigen Stadium befindliche Zahnanlagen angehörten, dem erwachsenen Tiere aber nur je 1 I oben und unten zukommt. Er constatirte ferner der ersten Serie angehörige relativ große, dentinhaltige Eckzahnanlagen ohne Spur einer Ersatzleiste und eine als Milchmolaris gedeutete, einspitzige dentinhaltige Anlage. Beides sind vergängliche Gebilde. Auf Grund seiner Befunde ist RÖSE nun geneigt, die erste Reihe der Incisivi des Wombatembryo als Milchzähne, die zweite als bleibende Zähne zu betrachten, so daß die bleibenden Incisivi des Wombat und der übrigen Beutler nicht homolog wären, sondern zwei verschiedenen Zahnreihen angehören würden. Die Molaren (und auch die nicht ganz klaren Prämolaren) rechnet RÖSE umgekehrt zur ersten Dentition. — Ehe ich zu einer kritischen Besprechung dieser Funde mich wende, will ich gleich noch hinzufügen, daß die von WOODWARD bei den Macropodiden, von RÖSE beim Wombat gefundenen rudimentären Incisivi offenbar den von LECHE (32, 33) als prälacteale Reihe bezeichneten Rudimentärzähnchen homologe Gebilde sind, daß ferner von WOODWARD (74) bei Hyrax neben je einem rudimentären Caninus jederseits im Ober- und Unterkiefer, im Oberkiefer noch 2 rudimentäre Milch-Schneidezähne einer ersten Serie gefunden sind, die sich ganz ähnlich verhalten, und endlich, daß die von FREUND (18), WOODWARD (74) und Anderen bei Lepus constatirten Zahnrudimente in der Gegend der Incisivi höchst wahrscheinlich rudimentäre Milchzähne darstellen.

Doch ich will Hyrax und die Rodentia gänzlich bei seite lassen. Betrachten wir nur die untersuchten Beuteltiere, so erhalten wir für die Incisivi das wenig befriedigende Resultat, daß dieselben Gebilde, welche LECHE bei Myrmecobius für eine prälateale Reihe erklärt, von RÖSE bei Phascolomys einer Milchzahnreihe zugeschrieben werden, während WOODWARD bei den Macropodiden sämtliche Incisivi zur ersten Dentition rechnet, aber deutlich 2 in ihren Individuen alternirende Reihen abbildet. Damit wäre aber dann auch leider die oben gewonnene sichere

Digitized by Google

Basis aufgegeben, daß das functionirende Gebiß der Beuteltiere der ersten Dentition der Placentarier entspricht (RÖSE, KÜKENTHAL bei Didelphys); denn nach RÖSE entsprechen bei Phascolomys wenigstens die Incisivi einer zweiten Dentition, die Molaren der ersten, nach WOODWARD umgekehrt die Incisivi sämtlich der ersten, die Molaren der zweiten. Wie ist nun aus diesen Widersprüchen herauszukommen? Sollen wir jene Basis verlassen und erklären, daß die Dentitionen der einzelnen Beuteltierformen nicht homolog seien? Ich glaube, dazu wird man sich schwer entschließen und lieber versuchen, auf anderem Wege eine Lösung zu finden.

Es wurde bei Besprechung der Arbeit von WOODWARD (75) betont, daß die Rudimentärzähnchen und die Anlagen der bleibenden Incisivi allerdings in zwei Reihen angeordnet sind, daß aber ein Alterniren der Individuen der einen Reihe mit denen der anderen unverkennbar ist. Ein solches Alterniren zeigen auch, nach RÖSE's (57) Aufsatz zu schließen, wenn auch weniger deutlich, die betr. Zahnanlagen vom Wombat; besonders aber ist in RÖSE's Arbeit über die Zahnentwickelung von Didelphys (49) ein solches Alterniren der Zahnanlagen bis in das Prämolargebiet hinein unverkennbar. Es ergiebt sich hier nach RÖSE's Modellabbildungen Fig. 11 und 12 folgende Stellung der Zahnanlagen:

$$\begin{matrix} i^1 & i^2 & i^4 & pm^1 \\ i^{3*}) & c & pm^2 & m^1 & m^2 & m^3 \end{matrix}$$

In dem jüngeren Stadium (Fig. 4) ist dies Alterniren dagegen nicht deutlich ausgesprochen, alle Zähne scheinen einer einzigen Serie anzugehören. Mir scheint nun diese alternirende Stellung der Zahnanlagen eine tiefer gehende Bedeutung zu besitzen. Sehen wir uns nämlich die Anordnung der Zähne und Zahnanlagen in den zahlreichen Reihen am Kiefer der Selachier an, so erfahren wir, daß die Zähne der zweiten Reihe durchaus nicht genau radiär lingualwärts von den Zähnen der ersten Reihe stehen, sondern den Zwischenräumen der letzteren entsprechen, daß erst die Zähne der dritten Reihe wieder mit den Zähnen der ersten correspondiren, der vierten mit denen der zweiten und so fort. Nebenstehendes Schema mag dazu dienen, diese Zahnstellung zu veranschaulichen:

---

1) Es wäre auch nach Abbildung 12 möglich, daß i^2 dem Intervall zwischen i^2 und i^4 entspricht.

Digitized by Google

1. Serie — — — — —
2. Serie — — — —
3. Serie — — — — —
4. Serie — — — —
etc.

Bemerkenswert ist ferner, daß sehr verbreitet Zähne, welche 2 oder 3 dieser Serien angehören, frei, gleichzeitig functionsfähig am Kieferrand erscheinen. Dieses Stellungsgesetz läßt sich nun aber nicht bloß bei den Selachiern nachweisen. In O. HERTWIG's schönen Untersuchungen über das Zahnsystem der Amphibien (21) finden wir weitere Belege für dies Stellungsgesetz, sowohl bei Urodelen (Triton, Tafel I, Fig. 30; Siredon, Tafel III, Fig. 8) als bei den Anuren (Rana, Tafel II, Fig. 14 und 18). In den Arbeiten über Dentition der Reptilien finde ich bei SLUITER (67; Fig. 4—6, Tafel VI) diese alternirende Stellung der Zahnanlagen für den Saurier Mabuja multifasciata auf das deutlichste abgebildet. Auch bei den Krokodilen entsprechen sich nach RÖSE's Untersuchungen (56), die durch Modelle und Abbildungen veranschaulicht sind, die Zähne der 1., 2. und 3. Serie nicht, sondern sind gegen einander verschoben. Bei den Säugetieren endlich finden sich auch außer den Marsupialiern in der vorhandenen Literatur noch Beispiele für das Alterniren der Zahnanlagen. So bilden POUCHET und CHABRY (43, Fig. 6) die Anlagen der Incisivi beim Schaf in zwei Reihen ab und zwar der Art, daß i^1 und i^3 der ersten Reihe angehören, i^2 und i^4 der zweiten, in welcher dann i^2 zwischen i^1 und i^3, dagegen i^4 lateralwärts von i^3 zu stehen kommt[1]).

Ganz besonders schön kommt aber die alternirende Stellung der Zähne beider Serien bei den Chiroptera zur Ansicht, wie dies aus LECHE's (30, 31) genauen Beschreibungen verschiedener Species hervorgeht. Besonders instructiv ist die Abbildung (Tafel I, Fig. IId), welche er von Carollia brevicauda giebt[2]). Ich bin der Ueberzeugung, daß die Beispiele bei den Säugetieren, sobald man einmal darauf aufmerksam geworden ist, sich häufen werden, daß ein allgemeines Ge-

---

1) POUCHET und CHABRY rechnen i^1 und i^2 zur inneren, i^3 und i^4 zur äußeren Reihe, was ihrer Abbildung nicht entspricht.

2) Allerdings legt LECHE selbst in einer späteren Arbeit (33) darauf wenig Wert, hält die auch von SCHWINK (65) bei Chiropteren-Embryonen beobachtete Stellung („das Schmelzorgan des bleibenden Zahnes legt sich nicht einfach in gerader Richtung nach innen vom Milchzahn an, sondern nach innen und vorn") für secundär erworben, nicht primär vorgebildet.

Digitized by Google

setz zu Grunde liegt. Es sind somit ursprünglich den Zahnanlagen an der labialen (äußeren) Fläche der Zahnleiste bestimmte Stellen angewiesen, der Art, daß sie innerhalb paralleler Reihen alterniren, daß die Zähne der zweiten Reihe nicht, wie es bisher angenommen wurde, genau lingualwärts von den gleichnamigen der ersten stehen, sondern hinter den Zwischenräumen zwischen diesen. Das bisher allgemein angenommene Schema ist durch das vorhin von mir mitgeteilte zu ersetzen.

Es ist nun aber selbstverständlich, daß nicht alle Zähne jeder Reihe sich in der Descendenz immer wieder zu entwickeln brauchen. Werden die Reihen unvollständig, so haben wir Verhältnisse, wie sie z, B. durch Röse (56) für die Krokodilinen bekannt geworden sind. Andererseits wird es verständlich, daß in den Fällen, in welchen die Zahnreihen vollständig von den ihnen angehörigen Zahnindividuen besetzt sind, eine innere Reihe eventuell aus einer geringeren Anzahl von Zähnen bestehen wird, als die nächst äußere, da infolge der bogenförmigen Vereinigung der beiderseitigen Kieferränder im Gebiet des Zwischenkiefers der Bogen der äußeren Zahnreihe größer sein muß, als der der inneren. Es wird sich dieser Raummangel also besonders im Incisivengebiet geltend machen. Vielleicht ist dieser Umstand geeignet, verständlich zu machen, weshalb gerade im Gebiet der Incisivi die Zahl der Milchzähne zuweilen größer ist, als die der zweiten Serie. So besitzt nach Schlosser (61)

$$\text{Adapis } \frac{3}{3} \text{ Id}^{1}) \text{ bei } \frac{2}{2} \text{ I}$$

$$\text{Centetes } \frac{3}{3} \text{ Id} \quad \text{bei } \frac{2}{3} \text{ I}$$

und Chiromys gar

$$\frac{2}{2} \text{ Id}, \frac{1}{1} \text{ Cd } \frac{2}{2} \text{ Pd}$$

$$\text{bei } \frac{1}{1} \text{ I}, \frac{0}{0} \text{ C und } \frac{1}{1} \text{ P}.$$

Abgesehen von dem oben erörterten Stellungsgesetz habe ich aber noch auf eine zweite Thatsache aufmerksam zu machen, bevor ich den Versuch unternehme, einen letzten Ausdruck für die auf dem Gebiete der Dentition bekannten Thatsachen zu finden. Es wurde vorhin

1) Ich wähle zur Unterscheidung der Zähne der ersten Serie von denen der zweiten in den Zahnformeln die von Leche (32) angenommene und durchgeführte Bezeichnung.

Digitized by Google

schon erwähnt, daß bei den Selachiern mehrere Serien von Zähnen gleichzeitig am Kieferrande functioniren können. Es wäre von Wichtigkeit, zu wissen, ob Aehnliches für die Klasse der Säugetiere nachgewiesen werden kann. Man muß hier offenbar zwei Fälle unterscheiden. Erstlich könnte der Fall vorkommen, daß die Zähne der ersten Dentition so lange sich erhalten, bis die Zähne der zweiten ebenfalls durchgebrochen sind, so daß nun zwei Reihen von Zähnen am Kieferrande persistiren. Ich habe einen derartigen Fall bei einem kleinen Hunde (Rattenfänger) beobachtet (64). Derselbe besaß im ersten Lebensjahre zwei vollständige Reihen von Schneide- und Eckzähnen; später fielen die Milchschneidezähne aus. Als der Hund im 3. Lebensjahre starb, waren neben den 4 bleibenden noch 3 Milch-Eckzähne vorhanden. — Immerhin sind dies bei Säugetieren seltenere Ausnahmefälle. Dagegen ist eine andere Combination häufiger nachgewiesen, daß nämlich ein Teil der Zähne einer ersten Serie [2]) überhaupt keine Nachfolger erhält, während andere durch Zähne der zweiten Serie ersetzt werden, die aber in die Lücken der ersten Serie einrücken und somit eine geschlossene Zahnreihe herstellen, die aus Gliedern beider Reihen besteht. Ein sehr instructives Beispiel dieser Art liefert nach Leche's (32) genauen Untersuchungen der Igel. Seine Milchzahnreihe besitzt folgende Glieder:

oben:	Id^1	Id^2	Id^3	Cd	—	Pd^2	Pd^3	Pd^4	M^1	M^2	M^3
unten:	—	Id^2	Id^3	Cd	—	—	Pd^3	Pd^4	M^1	M^2	M^3

Das fertige Gebiß dagegen ist nach Leche in folgender Weise zu schreiben:

oben:	I^1	I^2	Id^3	C	—	Pd^2	P^3	P^4	M^1	M^2	M^3
unten:	—	I^2	Id^3	Cd	—.	—	Pd^3	P^4	M^1	M^2	M^3

Es folgt daraus, daß Id^3 und Pd^2 oben, Id^3, Cd und Pd^3 unten sich im bleibenden Gebiß erhalten. Die übrigen Zähne sind secundär in die Reihe der Milchzähne eingetreten, obwohl sie sich aus einer zweiten inneren (lingualen) Reihe gebildet haben.

Ich habe nur einige wenige besonders deutliche Beispiele für beide Möglichkeiten ausgewählt. Es gewähren nun dieselben nebst den Mitteilungen über die Stellung der Zähne beider Dentitionen zu einander die Grundlage für eine vielleicht befriedigendere Lösung der früher angedeuteten Schwierigkeiten.

Berücksichtigen wir zunächst nur die Stellung, so ergiebt sich

2) Ich sehe dabei selbstverständlich von den Molaren ab.

Digitized by Google

als Resultat der neuesten Untersuchungen, daß bei den Säugetieren nicht nur zwei Dentitionen, sondern deren drei angelegt bezw. ausgebildet werden können. Nehmen wir die von LECHE (32) gewählten Bezeichnungen an, so erhalten wir eine prälacteale, eine Milchzahn- (lacteale) und eine bleibende Serie. Da nun die beiden letzteren unter Zugrundelegung der Verhältnisse beim Menschen und den höheren Placentaliern als erste und zweite Dentition bezeichnet werden, müßte man die prälacteale als 0te Dentition hinzufügen. Wollte man dies vermeiden, so müßte man die bisherige erste als zweite, die bisherige zweite als dritte Dentition der Säuger aufführen. Dies würde aber bei dem gegenwärtigen Stande der Dentitionslehre zunächst die größte Verwirrung hervorrufen. Somit lasse ich die Nomenclatur der beiden Serien der höheren Säuger unberührt, bezeichne sie als erste Dentition (Milchzähne) und zweite Dentition (Ersatzzähne); LECHE's prälacteale Zähne sollen dann als prälacteale oder 0te Dentition aufgeführt werden.

Sehen wir uns nun an der Hand dieser Annahme dreier Dentitionen die früher citirten neuesten Angaben über Zahnentwickelung der Beuteltiere an, so haben wir hier der bei Myrmecobius von LECHE nachgewiesenen prälactealen Reihe offenbar die kleinen, frühzeitig verschwindenden Rudimentzähnchen der Schneidezahn-Region bei Petrogale, Macropus, Phascolomys an die Seite zu stellen. Sind die Gebilde bei Myrmecobius Reste einer prälactealen Dentition, so sind es auch die labialwärts von der ersten Serie stehenden Rudimentzähnchen der übrigen Beutler. Dann kommen wir aber zu dem bedeutungsvollen Resultat, daß sich hier bei den niedersten Säugetieren [1]) Anlagen, bezw. Zähne von drei verschiedenen Zahnreihen nachweisen lassen, nämlich prälacteale Rudimente in der Incisiven-Region, eventuell auch im Gebiet der Canini und Prämolaren, zweitens die Reihe der functionirenden Zähne, welche den Milchzähnen der Placentalier entsprechen, und drittens die früher nach den Untersuchungen von LECHE, KÜKENTHAL und RÖSE erwähnten kolbenförmigen epithelialen Zahnkeime lingualwärts von der vorigen Reihe. Ob der Ersatz-Prämolar der Beutler der zweiten oder dritten Serie angehört, ist dabei unentschieden zu lassen, da er auch im letzteren Falle an der Zahnleiste zwischen den beiden letzten Prämolaren entstehen würde. Ebenso muß ich es unentschieden lassen, ob die zweireihigen Molaren der 1. und 2. oder der 0. und 1. Dentition angehören. Da bei Didelphys von KÜKENTHAL (23) an der Innenseite der beiden ersten Molaren Ersatzzahn-

1) Die Monotremen habe ich stets außer Betracht gelassen.

Digitized by Google

anlagen gebildet werden, so ist es wahrscheinlicher, daß die zweireihigen Molaren der Beutler bei Annahme der Concrescenztheorie Elemente der lactealen und prälactealen Dentition in sich einschließen, während sie, wenn man sie mit COPE, OSBORN und Anderen für einwertige Zähne erklärt, ausschließlich der ersten (Milch-)Dentition angehören.

Gegen die Auffassung der Rudimentärzähnchen bei Myrmecobius, den Macropodiden und bei Phascolomys als Bestandteile einer der ersten Dentition vorausgehenden Reihe könnte man nun einen gewichtigen Einwand vorbringen, den mir in der privaten Discussion über diese Frage Herr Professor DÖDERLEIN machte. Er betonte mit Recht, daß jene Rudimentärzähnchen gerade bei d e n Beuteltieren gefunden werden, welche im functionirenden Gebiß nicht mehr die typische Zahl der Schneidezähne 5, sondern weniger aufweisen, daß sie also zu d e r s e l b e n Reihe gehören wie die functionirenden und nichts anderes darstellen, als die jeweiligen rudimentär gewordenen Incisivi der betreffenden Art. In der That erzielt die Summe der rudimentären (oben 1, unten 2) und functionirenden (oben 4, unten 3) Schneidezähne bei Myrmecobius die gewünschte Zahl $I\frac{5}{5}$; bei Phascolomys nach RÖSE oben $2+3$ und unten $3+2$ ebenfalls die Zahl $I\frac{5}{5}$. Nur WOODWARD gelangt für Petrogale zu einer größeren Zahl, nämlich $3+3=6$ und sieht sich, da er beide Zahnreihen für eine einzige erklärt, genötigt, 6 Schneidezähne als die ursprüngliche Zahl bei den Säugetieren anzunehmen! Nehmen wir aber selbst an, daß auch bei Petrogale diese Zahlen stimmen würden, so ist es deshalb durchaus nicht nötig, zu leugnen, daß jene Zahnanlagen im Gebiet der Incrisivi zwei verschiedenen Reihen angehören. Diese Reihen sind ja thatsächlich durch embryologische Untersuchung nachgewiesen. Andererseits leugne ich nicht, daß die Annahme, wir müßten in den Rudimentzähnchen die letzten Reste verloren gegangener Incisivi der Beutler erkennen, sehr viel für sich hat. Ich glaube aber, man kann die Thatsache der alternirenden Stellung in zwei Reihen mit der letzteren Annahme in ungezwungener Weise vereinbaren. Ich habe oben hervorgehoben, daß die Milchzahnanlagen auch placentaler Säuger, z. B. des Schafes (nach POUCHET und CHABRY, 43) in 2 Reihen alternirend stehen. Die einzelnen Glieder dieser beiden Reihen entwickeln sich aber ziemlich gleichmäßig weiter und rücken später zu e i n e r functionirenden Reihe zusammen, gerade so wie beim Igel Zähne der zweiten Serie in die Reihe zeitlebens persistirender Milchzähne eingerückt sind. Nimmt man also an, daß die Milchincisivi der Placentalier ursprünglich zwei verschiedenen Reihen angehört haben, später aber in eine Reihe ein-

Digitized by Google

gerückt sind, so sind die Verhältnisse bei den Beuteltieren in ungezwungenster Weise zu deuten. Die ursprünglich in zwei Reihen alternirend gestellten 5 Incisivi (oder 6?) der Beutler bilden sich entweder gleichmäßig aus und rücken in eine Reihe, die der ersten Dentition (Milchzahnserie) der Placentalier entspricht (Didelphys), oder die der labialen Reihe angehörigen werden sämtlich oder nur teilweise rudimentär angelegt und werden frühzeitig eliminirt (Macropodiden, Phascolomys, Myrmecobius). Wenn diese Annahme sich bestätigen sollte, so ist die Einheitlichkeit in der Auffassung des Beuteltiergebisses, die durch die neuesten Arbeiten gefährdet schien, wieder hergestellt. Ueberall ist das functionirende Gebiß der Beuteltiere der ersten oder Milchzahnserie der Placentalier homolog. Bei beiden Gruppen können aber im Incisivus-Gebiet Bestandteile einer vorhergehenden Reihe persistiren. Auf diese Vermutung hin würden nun künftig besonders die Zahnleisten der Placentalier zu untersuchen sein.

Analoge Betrachtungen wie für die Marsupialier werden offenbar auch für die Nager statthaben können. Doch will ich nicht weiter darauf eingehen, um mein Referat nicht zu weit auszudehnen. Nur der merkwürdigen Verhältnisse der Chiroptera sei noch mit wenigen Worten gedacht. Die eigentümlichen, mit den permanenten Zähnen alternirenden, so früh hinfälligen Zähnchen dieser Tiere, welche allgemein als Milchzähne bezeichnet werden, zuweilen sogar nur lose im Zahnfleisch sitzen, der Alveolen entbehren, könnten zu dem Versuch verleiten, sie ebenfalls als prälacteale Reihe zu deuten, die bleibenden Zähne der Fledermäuse aber nicht, wie bisher, der zweiten Dentition, sondern der ersten oder Milch-Dentition zu homologisiren. Für eine zweite hätte man dann, wie bei den Beutlern, nur Andeutungen von Zahnkeimen an der Ersatzleiste lingualwärts von den functionirenden Zähnen. Leche (33) hat derartige Befunde angeschwollener Schmelzleistenenden bei verschiedenen Chiroptera gemacht und als prädisponirend für das Zustandekommen einer dritten Dentition gedeutet.

In Betreff der letzteren seien hier noch einige Beobachtungen zusammengestellt, welche sich auf Insectivora und Pinnipedia beziehen. Beim Igel fand Leche (32) lingualwärts von P^3 und P^4 Andeutungen einer dritten Dentition, ja bei einem Erinaceus micropus fand er medianwärts vom oberen P^4 einen ausgebildeten Zahn. Bei Phoca groenlandica (33) wurde ein glockenförmiger Schmelzkeim und zwar lingualwärts von M^1 nachgewiesen, den Leche ebenfalls als Andeutung einer dritten Dentition auffaßt. Auch Kükenthal (25) findet bei Phoca groenlandica im Gebiete des Eckzahnes außer der Milchzahn- und Ersatzzahnanlage noch einen freien Rand der Schmelzleiste lingual

Digitized by Google

von der Ersatzzahnanlage ausgebildet und erkennt darin ebenfalls die Möglichkeit des Zustandekommens einer dritten Dentition, oder vielmehr sogar einer vierten, da er mit LECHE (32, 33) den Nachweis, daß Andeutungen einer prälactealen Reihe sich finden können, erwiesen erachtet. Er rechnet zu dieser vierten Dentition auch die oben nach Untersuchungen von LECHE namhaft gemachten Fälle. Seine Ansicht formulirt er in folgenden Worten: „Im Laufe der Entwickelung des Gebisses treten nicht nur die beiden, mit erster und zweiter Dentition anderer Säugetiere zu homologisirenden Dentitionen auf, sondern es können in der ersten Anlage vier auf einander folgende Dentitionen vorhanden sein."

Wenn ich nun auch nicht verkenne, daß manche dieser Beobachtungen wohl noch reiflicher geprüft werden müssen, so geht doch wenigstens so viel aus der von mir gegebenen Zusammenstellung hervor, daß wir nach allen neuen embryologischen Ermittelungen berechtigt sind, bei allen jetzt lebenden Säugetieren mindestens zwei Dentitionen anzunehmen, deren einzelne Glieder ursprünglich eine alternirende Stellung besitzen. Eine dritte (nullte) prälacteale Reihe von Zahnanlagen ist aus den bisherigen Untersuchungen mindestens höchst wahrscheinlich geworden. Endlich würden bei Annahme dieser gewisse Andeutungen von Zahnkeimen auf der lingualen Seite der bleibenden Zähne placentaler Säuger (z. B. bei Phoca, Erinaceus) als prädisponirend für eine vierte Reihe[1]) (nach LECHE nur dritte) angesehen werden müssen. Im Oberkiefer des Igels würden sich z. B. nach LECHE's Untersuchungen die Zahnserien etwa in folgender Weise schreiben lassen, wobei allerdings auf eine etwaige alternirende Stellung nicht Rücksicht genommen ist:

0. Reihe			+							
1. Reihe	Id^1	Id^2	Id^3	Cd	Pd^2	Pd^3	Pd^4	M^1	M^2	M^3
2. Reihe	I^1	I^2	+	C	+	P^3	P^4	+		
3. Reihe						+	+			

Das Zeichen + bedeutet, daß der betreffende Zahn nicht zur Ausbildung gelangt, aber bei der ersten Entwickelung angedeutet ist. Auf meine Anschauungen über die Wertigkeit der Molaren und eventuell der Prämolaren habe ich hier keine Rücksicht genommen.

---

1) Bei Bezifferung der prälactealen Serie als nullte Reihe ist dies natürlich die dritte. Ich habe diese letztere Bezifferung als Serienbezeichnung deshalb vorgezogen, damit man die feststehenden Bezifferungen: 1. Dentition = Milchzahnreihe und 2. Dentition = Ersatzzahnreihe nicht abzuändern braucht, weil dies nur Verwirrung hervorrufen würde.

Digitized by Google

Die jetzt lebenden Säuger bieten also nach allem der Ansicht, daß der Diphyodontismus der Säuger von reptilienähnlichen Vorfahren ererbt, aus einem polyphyodonten Zustande hervorgegangen sei, keine Einwände mehr dar; wohl aber sprechen alle embryologischen Thatsachen gegen einen primären Monophyodontismus der Säuger. Wie sind nun die scheinbar so widersprechenden paläontologischen Befunde zu erklären? Man könnte erstens daran denken, daß ein Milchgebiß bei den betreffenden ältesten Säugern vorhanden gewesen sei, aber nicht conservirt werden konnte, weil es einem ähnlichen rudimentären Zustande entsprochen habe, wie es z. B. das Milchgebiß der Chiroptera zeigt. Zähnchen, die nicht in Alveolen stecken, die überdies nur in embryonaler Zeit nachzuweisen sind, können selbstverständlich an dem paläontologischen Material ebensowenig gefunden werden, wie die epitheliale Ersatzleiste mit ihren kolbenförmigen Zahnkeimen.

Aber auch bei dieser gewiß nicht zu bestreitenden Annahme bliebe die auffallende Thatsache bestehen, daß gerade die ältesten Säuger 2 ihrer möglichen Dentitionen (die 0. und 2.) rudimentär und nur eine einzige, die 1., gut entwickelt zeigen, während umgekehrt bei den höchststehenden Placentaliern zwei (die 1. und 2.) zu guter Entwickelung gelangen und functionirend werden. Wir hätten dann immerhin die sonderbare Thatsache, daß Zahnreihen, welche bei Reptilien gut entwickelt und functionsfähig waren, bei den ältesten Säugern zunächst rudimentär geworden sind und dann bei fortschreitender Entwickelung der Säuger zum Teil wieder eine kräftige Ausbildung erfahren haben.

Diese Schwierigkeit würde in etwas verschwinden, wenn man den primären Zustand bei den Säugetieren etwa in folgender Weise formuliren würde: Von Reptilien ererbt ist die Zahnleiste, die auf der nach außen (labial) gerichteten Fläche schon bei den ältesten Säugern die Anlagen von wenigstens 3 parallelen Reihen mit alternirend stehenden Zahnkeimen erkennen ließ (bei Marsupialiern noch erkennbar). Die Glieder der ersten Reihe (0.) gelangen gewöhnlich nicht mehr zur vollen Entwickelung oder werden zwischen die Glieder der zweiten Reihe (1. oder Milchzahnreihe) aufgenommen, ebenso wie das einzige sich entwickelnde Glied der dritten Reihe (2. oder Ersatzzahnreihe) bei den Beutlern (pm ^{3}) in die zweite Reihe aufgenommen wird unter Verdrängung eines bereits vorher functionirenden Zahnes der letzteren Reihe. Dann würde bei diesen Tieren die functionirende Zahnserie aus 3 lediglich durch ihre ursprüngliche Stellung an der Zahnleiste verschiedenen Serien sich aufbauen, die aber bei weiterer Entwickelung gegen bezw. in einander verschoben werden können. Bei den

Digitized by Google

Placentaliern würde die 0. Reihe entweder (wie im Incisivusgebiet z. B. beim Schaf) durch secundäre Verschiebung in die 1. Reihe aufgenommen werden, oder auch wohl als Rudimentärzähnchen erscheinen, während die zweite Reihe, deren Stellung zur ersten wir uns als in ihren Gliedern mit denen der ersten alternirend vorzustellen haben, entweder mit vollständiger oder unvollständiger Verdrängung der Zähne der ersten Serie in die Reihe der letzteren sich einfügen würde. Die unvollständige Verdrängung würde den primitiveren Zustand bezeichnen und beispielsweise nach den Untersuchungen LECHE's (32) noch beim Igel vorhanden sein. Sehen wir hier von den Molaren ganz ab, die meiner Auffassung nach 2 Serien entsprechen, und schreiben wir die sämtlichen übrigen Zähne z. B. des Oberkiefers alternirend, so daß die der ersten Serie die der zweiten beiderseits, dem größeren Bogen entsprechend, überragen, so erhalten wir folgendes Schema:

$$\begin{array}{ccccccccc} Id^1 & & Id^2 & & \underline{Id^3} & Cd & — & \underline{Pd^2} & Pd^3 & Pd^4 \\ & \searrow & & \searrow & & \swarrow & & & \swarrow & \swarrow \\ & I^1 & & I^2 & & C & & & P^3 & P^4 \end{array}$$

Die Pfeile weisen auf die Milchzähne hin, welche durch die bleibenden verdrängt werden, die unterstrichenen Zeichen bezeichnen die persistirenden Milchzähne. Bei den höheren Placentaliern würde dann eine vollständige Verdrängung eingetreten sein und sich nur ausnahmsweise persistirende Milchzähne erhalten haben. Was speciell den Menschen betrifft, so hätten wir zunächst auszuscheiden die Molaren, Milchmolaren und Prämolaren, welche nach meiner Hypothese der ersten und zweiten Reihe gemeinschaftlich angehören. Hier hat meiner Meinung nach eine Verschmelzung von Zähnen der ersten mit denen der zweiten Reihe stattgefunden. Daß aber auch hier die Zahnkeime alternirend gestanden haben, dafür spricht die schräge Verbindung von Zähnen (Conis) der ersten mit solchen der zweiten Serie, wie sie auf der Kronfläche der menschlichen Molaren zum Ausdruck kommt. Die Prämolaren [1]) aber gehören meiner Meinung nach denselben beiden Serien an, wie die Milchmolaren und Molaren; nur rücken sie später erst unter Verdrängung der ersteren nach dem BAUME'schen Princip in die Zahnreihe ein. Die Incisivi der ersten und zweiten

1) In Betreff der Prämolaren möchte ich hier zu der in meiner citirten Arbeit (64) aufgeführten Litteratur ergänzend hinzufügen, daß ich nachträglich auch bei DEBIERRE und PRAVAZ (13) eine Mitteilung gefunden habe über eine selbständige Dentinificirung der beiden Höcker der Prämolaren, und daß diese durch eine Abbildung (Taf. IV, Fig. $1'_4$) erläutert wird.

Digitized by Google

Reihe beim Menschen zeigen uns ebenfalls noch deutliche Zeichen alternirender Stellung, der Art, daß der I^1 hinter dem Zwischenraum zwischen Id^1 und Id^2 seine Lage findet. Doch will ich auf diese speciellen Deutungen hier nicht weiter eingehen [1]).

Würden wir nun annehmen, daß bei den ältesten Säugern (bis zu den Beuteltieren) die alternirenden einzelnen Glieder zweier benachbarten Serien sich gleichmäßig und nahezu gleichzeitig entwickelten und wegen vorhandenen Platzes in eine einzige Reihe einrücken, sich zu einer Reihe secundär aneinander schließen können, so hätten wir die Möglichkeit gewonnen, die embryologisch ermittelten Thatsachen mit den Erfahrungen der Paläontologen in Einklang zu bringen. Von der Baume'schen Theorie würde sich aber diese Anschauung dadurch unterscheiden, daß sie von einem wahren Diphyodontismus oder sogar Polyphyodontismus ausgehen würde, daß nicht ein Schein-Diphyodontismus, sondern ein Schein-Monophyodontismus vorliegen würde. Es bliebe dann allerdings immer noch eine Verschiedenheit zwischen den ältesten Säugern und Beuteltieren einerseits, den Placentaliern andererseits darin bestehen, daß bei den ersteren die 0. und 1. Serie zu der ausgebildeten functionirenden Zahnreihe werden, während bei den Placentaliern die 1. und 2. Serie sich gut entwickeln und nur noch teilweise (z. B. Igel) zu einer functionirenden Reihe zusammenschließen, gewöhnlich aber als Milch- und Ersatzzahnreihe auf einander folgen. Man könnte dies so ausdrücken, daß bei den primitiven Säugern die der Oberfläche näher liegenden Serien besser entwickelt sind, bei den Placentaliern dagegen die entfernter, tiefer liegenden, die infolgedessen eine langsamere Entwickelung und bessere Ausbildung erfahren können.

Man sieht aus diesen Ausführungen, daß doch noch mancherlei Schwierigkeiten zu ebnen bleiben. Die von mir geäußerten Meinungen sollen deshalb nichts weiter sein, als Versuche, eine Lösung des Problems des Zahnwechsels zu finden, sie beanspruchen nicht, als eine definitive Lösung der schwierigen Frage angesehen zu werden.

Wenn nun auch das letzte Wort in Betreff des Verhaltens der einzelnen Dentitionen zu einander bei den Säugetieren noch nicht gesprochen ist, so ist doch wenigstens nach einer anderen Richtung hin keine Schwierigkeit vorhanden. Die Deutung der Zahnleiste, an

1) Welche Bedeutung die beim Menschen zuweilen vorkommenden schmelzlosen Zahnrudimente besitzen, will ich hier nicht erörtern, da ich bereits in meiner citirten Arbeit (64) ausführlicher auf diese Frage eingegangen bin. Eine genaue Besprechung dieser Gebilde samt der einschlägigen Litteratur findet sich bei Röse (52).

Digitized by Google

deren Außenfläche (im Oberkiefer oberer, im Unterkiefer unterer) die Zahnkeime sich in alternirenden Reihen entwickeln, als einer ursprünglichen Epithelfalte, die, wie andere Einfaltungen des Epithels, später solid angelegt wird, scheint mir nach allen vorliegenden Thatsachen unzweifelhaft. Dann aber ist leicht zu verstehen, wie das äußere Blatt der Falte allein einer ursprünglich zahntragenden freien Oberfläche des Kieferrandes entsprochen hat, welche allmählich mehr und mehr mit ihrem hinteren Ende in das Bindegewebe der Schleimhaut des Kieferrandes eingesenkt wurde. Es ist dann zu verstehen, wie an der Stelle, wo die äußere Fläche der Zahnleiste in das Kieferepithel übergeht, selbst bei höheren Formen noch Andeutungen ursprünglicher Verhältnisse der Zahnbildung vorliegen. Daß die Bildung der Placoidschuppen und Zähne der Selachier eine homologe ist, hat Hertwig (20) gezeigt; er hat uns ferner bei den Amphibien an den verschiedenen Knochen der Mundhöhle auf Verschiedenheiten in der Anordnung der Zähne hingewiesen. An ein- und demselben Knochen (z. B. Vomer, Palatinum) kann bei verschiedenen Arten mehrreihige, zweireihige und einreihige Stellung der Zähne vorkommen. Es lassen sich dementsprechend alle möglichen Uebergänge von einer Entwickelung der Zähne direct unter dem Epithel der ganzen freien Fläche der bedeckenden Schleimhaut bis zur vollständigen Bildung einer Ersatzleiste (Zahnleiste) beobachten, an deren unterer Fläche (beim Unterkiefer), oberer Fläche (bei den Knochen des Mundhöhlendaches) die Ersatzzahnanlagen erscheinen. Man wird in der Folge wohl am zweckmäßigsten eine productive Fläche der Zahnleiste von einer unproductiven unterscheiden. Erstere bildet mit der freien Epithelfläche einen stumpfen Winkel, geht mehr allmählich in dieselbe über, letztere einen spitzen Winkel. Wie an der ursprünglich freien Oberfläche (z. B. Placoidschuppen der Selachier) sich die Hautanhänge in alternirenden Reihen entwickeln, deren einzelne Glieder durch die von 2 sich kreuzenden Liniensystemen eingeschlossenen Felder in ihrer Stellung bestimmt sind, so wird auch die eingesenkte epitheliale Oberfläche, welche zu der productiven Fläche der Zahnleiste geworden ist, dasselbe Stellungsgesetz der Zahnkeime erkennen lassen müssen; in der That läßt sich ja diese alternirende Stellung, wie ich früher erörtert habe, nicht nur bei Selachiern, sondern auch noch bei Reptilien und Säugetieren nachweisen.

Der primitive Zustand, daß die ganze schleimhautbedeckte Oberfläche im Gebiete späterer Mundhöhlenknochen zahnbildend ist, findet sich bekanntlich nach den Untersuchungen O. Hertwig's bei den primären Zähnchen der Amphibienlarven, findet sich nach Röse (51) bei

Digitized by Google

Protopterus unter den Dipnoern, wird aber wahrscheinlich in weiter Verbreitung auch bei den Knochenfischen zu finden sein. Nur an den Kieferrändern stellt sich schon früh eine Veränderung ein; hier wird, worauf schon O. Hertwig (21, S. 154) und Röse (56, S. 198) hingewiesen haben, eine kräftigere Ausbildung verlangt, die eine längere geschütztere Entwickelung voraussetzt. Dies aber wird zur Einsenkung eines Teiles der zahnproducirenden Schleimhautfläche führen müssen, zu einer Einfaltung, deren Epithel zu einer einheitlichen epithelialen Leiste, der Zahnleiste, verklebt, die aber nur auf der Fläche, welche der ursprünglichen zahnproducirenden entspricht, productiv sein kann.

Bekanntlich entstehen die Placoidschuppen oder Hautzähnchen der Selachier, aber nicht die Zähne der Kieferränder, unter leicht hügeligen papillären Hervortreibungen der Epidermis (O. Hertwig, 20, Fig. 11, Taf. XII). Aehnliche „Zahnpapillen" kommen auch (O. Hertwig, 21, Taf. IV, Fig. 22 u. 25 aus dem Gaumen von Tritonlarven) bei Amphibien vor. Ein allgemeines Vorkommnis ist aber die Bildung solcher Zahnpapillen nach diesen Untersuchungen keineswegs. Nun hat Röse (56) gezeigt, daß auch bei den Krokodil-Embryonen (Crocodilus porosus) eine über das Niveau der übrigen Schleimhaut hervorragende ursprüngliche Epithelverdickung der Kieferränder sich ausbildet. Er bezeichnet dieselbe als primäre Zahnleiste, in deren Gebiete sich die erste Reihe von Zähnchen innerhalb frei hervortretender Schleimhautpapillen entwickelt, während die übrigen Generationen an der in das Mesoderm hineingewucherten secundären Zahnleiste entstehen. Auch bei menschlichen Embryonen (11 bis 12 mm Länge, im Alter von ungefähr 34 Tagen) constatirte Röse (54) im Oberkiefer „als letzte Residuen der bei den Vorfahren vorhandenen primitiven Zähnchen zwei frei über die Schleimhautoberfläche hervorragende, rein epitheliale Papillen". Sie bleiben aber rein epithelial, rudimentär. Nach vorn und hinten von ihnen entwickelt sich die Zahnleiste in Gestalt einer spindelförmigen Epithelverdickung. „Die früher vorhandenen beiden Papillen bilden nun beim Embryo von 15 mm Länge einfach einen Teil der zusammenhängenden gemeinsamen Zahnleiste." Im Unterkiefer fehlen die Papillen, die Zahnleiste entwickelt sich von vornherein zusammenhängend. Bei der Katze und beim Schwein vermochte Röse jene primitiven Zahnpapillen nicht zu finden. In neuester Zeit hat Leche (34) eine Epithelverdickung am Kieferrande 14-tägiger Embryonen eines Sauriers, Iguana tuberculata, nachgewiesen, innerhalb deren bei Embryonen von 24 Tagen die ersten Zahnanlagen erscheinen, die aber trotz eintretender Verkalkung rudimentär bleiben und nicht zur Function gelangen. Ein freies Papillenstadium hat Leche bei

Digitized by Google

Iguana nicht angetroffen, ebensowenig wie CARLSSON bei den Knochenfischen nach LECHE's Citat. Mir will es scheinen, als wenn RÖSE auf den Nachweis eines solchen Papillenstadiums bei der Zahnentwickelung zu viel Wert legt. Ergiebt sich doch schon aus HERTWIG's Untersuchungen für die Amphibien, daß dasselbe keineswegs eine notwendige Vorbedingung für die Entwickelung der ersten Zähne ist. Bei Selachiern aber ist dies Stadium zwar bei den Hautzähnen vorhanden, aber nicht bei den Zähnen der Kieferränder, welche sich nach O. HERTWIG's (20) Untersuchungen an der Zahnleiste entwickeln.

Mit diesem kurzen Hinweis auf frühe stammesgeschichtliche Zustände der Zahnentwickelung bei den Wirbeltieren will ich meinen Bericht schließen. Von einer Besprechung der Frage einer „dritten Dentition" beim Menschen sehe ich ab. Ebenso will ich auf entwickelungsmechanische Verhältnisse nicht näher eingehen, sondern nur hervorheben, daß bereits durch COPE (10, 11) und RYDER (58, 59) der Versuch gemacht worden ist, die Differenzirung der verschiedenen Zahnformen der Säugetiere auf mechanische Ursachen zurückzuführen.

Litteratur.

1) BALLOWITZ, E., Das Schmelzorgan der Edentaten etc. Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. 50, 1892, p. 133—156.

2) BAUME, R., Odontologische Forschungen. 1. Teil. Versuch einer Entwickelungsgeschichte des Gebisses. Leipzig, 1882.

3) BEAUREGARD, H., Considérations sur les deux dentitions des mammifères. Compt. rend. de la société de biologie, 1888, p. 230, II. communication, p. 259.

4) BUSCH, W., Zur Physiologie und Pathologie der Zähne des Elephanten. Verhandl. der deutschen odontol. Gesellschaft, Bd. 1, 1890.

5) — — Ueber die Deutung des Milchgebisses der Säugetiere. Verhandl. der deutschen odontol. Gesellschaft, Bd. 4, Heft 4.

6) COPE, E. D., The homologies and origin of the types of molar teeth in the Mammalia educabilia. Journal Philad. Acad., 1874.

7) — — The origin of the specialised teeth of the Carnivora. American Naturalist, March 1879, p. 171—173.

8) — — The mechanical origin of the dentition of the Amblypoda. Proceedings of the American Philosophical Society, 1880.

9) — — Origin of the fittest, 1887.

10) — — The mechanical causes of the origin of the dentition of Rodentia. American Naturalist, 1888.

11) — — The mechanical causes of the development of the hard parts of the Mammalia. Journal of Morphology, III, 1889.

12) CORSE, J., Observations of the different species of Asiatic elephants and their mode of dentition. Philosophical Transactions, 1799.

Digitized by Google

13) Debierre, Ch., et Pravaz, J., Contributions à l'odontogénie. Archives de physiologie, 1886.
14) Dybowski, B., Studien über Säugetierzähne. Verhandl. der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, Bd. 39, 1889.
15) Flower, W. H., On the development and succession of the teeth in the Marsupialia. Philosophical Transactions, Vol. 157, Part I, 1867.
16) — — Remarks on the homologies and notation of the teeth of the Mammalia. Journal of anat. and physiol., Vol. 3, 1869, p. 262—278.
17) — — On the milk-dentition of Mammalia. Transactions of the odontological society, Vol. 3, 1871 (mir nicht zugänglich).
18) Freund, P., Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Zahnanlagen bei Nagetieren. Archiv für mikrosk. Anatomie, Bd. 39, 1892.
19) Gaudry, A., Les enchaînements du monde animal dans les temps géologiques; Mammifères tertiaires, Paris 1878, p. 54 ff.
20) Hertwig, O., Ueber den Bau und die Entwickelung der Placoidschuppen und der Zähne der Selachier. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 8, 1874, p. 331—404.
21) — — Ueber das Zahnsystem der Amphibien etc. Supplementheft zum Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. 11, 1874.
22) Kükenthal, W., Einige Bemerkungen über die Säugetierbezahnung. Anatom. Anzeiger, VI, 1891, p. 364—370.
23) — — Das Gebiß von Didelphys. Anatom. Anzeiger, VI, 1891, No. 23 u. 24, p. 658—666.
24) — — Ueber den Ursprung und die Entwickelung der Säugetierzähne. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 26, 1892, p. 469—489.
25) — — Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen am Pinnipediergebisse. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 28, 1893, p. 76—118.
26) — — Vergleichend-anatomische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an Waltieren. II. Teil. Denkschriften der med.-naturw. Gesellschaft in Jena, Bd. 3, 1893.
27) Lataste, F., Des dents exceptionellement monophysaires chez les mammifères diphyodontes. Compt. rend. de la Société de biologie, 1888, p. 37.
28) — — Des deux dentitions, de lait ou permanente, des mammifères, quelle est la dentition primitive? Compt. rend. de la Société de biologie, 1888, p. 59—61.
29) — — Considérations positives sur les deux dentitions des mammifères. Compt. rend. de la Société de biologie, 1888, p. 203 und p. 475.
30) Leche, W., Studien über das Milchgebiß und die Zahnhomologien bei den Chiropteren. Archiv f. Naturgeschichte, 43. Jahrg., Bd. 1, 1877.
31) — — Zur Kenntnis des Milchgebisses und der Zahnhomologien bei Chiropteren. 2. Teil. Acta universitatis Lundensis, T. XIV, 1877—1878, 36 pp., 2 Taf.
32) — — Studien über die Entwickelung des Zahnsystems bei den Säugetieren. Morphologisches Jahrbuch, Bd. 19, 1892, p. 502 ff.
33) — — Nachträge zu „Studien über die Entwickelung des Zahn-

Digitized by Google

systems bei den Säugetieren". Morphologisches Jahrbuch, Bd. 20, 1893, p. 113—142.

34) Lechs, W., Ueber die Zahnentwickelung von Iguana tuberculata. Anatom. Anzeiger, VIII, 1893, No. 23 u. 24, p. 793—800.

35) Lydekker, R., Catalogue of the fossil mammalia in the British Museum. Part V, 1887.

36) Magitot, E., Traité des anomalies du système dentaire chez l'homme et les mammifères. Paris, 1877.

37) — — Des lois de la dentition. Journal de l'anatomie et de la physiol., 1883, p. 59 ff.

38) — — Sur les deux dentitions des mammifères. Compt. rend. de la Société de biologie, 1888, p. 261—263.

39) Osborn, H. F., The evolution of mammalian molars to and from the tritubercular type. The American Naturalist, 1888, p. 1067.

40) — — Structure and classification of the mesozoic mammalia. Journal Philadelphia Acad., 1888, p. 240.

41) — — The history and homologies of the human molar cusps. Anatom. Anzeiger, VII, 1892, p. 740—747.

42) — — Recent researches upon the succession of the teeth in mammals. American Naturalist, Vol. 27. 318, Jun. 1893.

43) Pouchet, G., et Chabry, L., Contribution à l'odontologie des mammifères. Journal de l'anatomie et de la physiol., 1884, p. 149—192.

44) Röse, C., Ueber die Entwickelung der Zähne des Menschen. a) Archiv f. mikrosk. Anatomie, Bd. 38, 1891, p. 447—491, und b) Schweizerische Vierteljahrschr. für Zahnheilkunde, Bd. 2, 1892.

45) — — Zur Phylogenie des Säugetiergebisses. Biolog. Centralblatt, XII, No. 20 und 21, 1892, p. 624 ff.

46) — — Ueber die Entwickelung und Formabänderungen der menschlichen Molaren. Anatom. Anzeiger, VII, 1892, No. 13 und 14, p. 392—421.

47) — — Beiträge zur Zahnentwickelung der Edentaten. Ibidem, No. 16 und 17, p. 495—512.

48) — — Ueber rudimentäre Zahnanlagen der Gattung Manis. Ibidem, No. 19 und 20, p. 618—622.

49) — — Ueber die Zahnentwickelung der Beuteltiere. Ibidem, No. 19 und 20.

50) — — Ueber die Zahnleiste und die Eischwiele der Sauropsiden. Ibidem, No. 23 und 24, p. 748—758.

51) — — Ueber Zahnbau und Zahnwechsel der Dipnoer. Ibidem, No. 25 und 26, p. 821—839.

52) — — Ueber die schmelzlosen Zahnrudimente der Menschen. Verhandl. der deutschen odontolog. Gesellsch., Bd. 4, 1892.

53) — — Ueber die Zahnentwickelung der Reptilien. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, X, 1892.

54) — — Ueber die erste Anlage der Zahnleiste beim Menschen. Anatom. Anzeiger, VIII, 1893, No. 1, p. 29—32.

55) — — Ueber den Zahnbau und Zahnwechsel von Elephas indicus. Morpholog. Arbeiten, III, 1893, p. 173—194.

Digitized by Google

56) Rösr, C., Ueber die Zahnentwickelung der Krokodile. Ibidem, p. 195—228.
57) — — Ueber die Zahnentwickelung von Phascolomys wombat. Sitzungsberichte der Berliner Akademie, 27. Juni 1893, p. 749—755.
58) Ryder, J. A., On the mechanical genesis of tooth-forms. Proceedings of the Academy of nat. sciences of Philadelphia, 1878, p. 45—80.
59) — — Further notes on the mechanical genesis of tooth-forms. Ibidem, 1879, p. 47—51.
60) Schlosser, M., Die fossilen Affen. Archiv f. Anthropologie, Bd. 17, 1888, p. 279—300.
61) — — Ueber die Deutung des Milchgebisses der Säugetiere. Biolog. Centralblatt, X, 1890/91, p. 81—92.
62) — — Die Differenzirung des Säugetiergebisses. Ibidem, p. 238—252 und 264—277.
63) — — Ueber die Deutung des Milchgebisses der Säugetiere. Verhandl. der deutschen odontolog. Gesellsch., Bd. 4, 1893, Heft 4. Dazu Rösr.
64) Schwalbe, G., Ueber eine seltene Anomalie des Milchgebisses beim Menschen und ihre Bedeutung für die Lehre von den Dentitionen. Morpholog. Arbeiten, III, 1894, p. 491—536.
65) Schwink, T., Ueber den Zwischenkiefer und seine Nachbarorgane bei Säugetieren. München, 1888.
66) Scott, W. B., The evolution of the premolar teeth in the mammals. Proceedings of the Academy of nat. sciences of Philadelphia, 1892, p. 405—444.
67) Sluiter, C. Ph., Ueber den Eizahn und die Eischwiele einiger Reptilien. Morphologisches Jahrbuch, Bd. 20, 1893, p. 75—89.
68) Thomas, Oldfield, On the homologies and succession of teeth in the Dasyuridae with an attempt to trace the history of evolution of Mammalian teeth in general. Philosophical Transactions, Vol. 178, B. 1887, p. 443—462.
69) — — On the milk-dentition of the Koala. Proceed. of the zoological society of London, 1887, p. 338—339.
70) — — Ueber die Deutung des Milchgebisses der Säugetiere. Biolog. Centralblatt, X, 1890/91, S. 216—219.
71) — — Notes on Dr. W. Kükenthal's discoveries in Mammalian dentition. Annals and Magazine of natural history, April 1892, p. 308—313.
72) Voet, C., Les mammifères, 1884, p. XIII.
73) Weber, M., Beiträge zur Anatomie und Entwickelung des Genus Manis. Zool. Ergebnisse einer Reise nach Niederländisch-Ostindien, Bd. 2, 1891.
74) Woodward, M. F., On the milk-dentition of Procavia (Hyrax) capensis and of the rabbit (Lepus cuniculus) with remarks on the relation of the milk and permanent dentitions of the Mammalia. Proceedings of the zoolog. society of London, 1892, p. 38—49.
75) — — On the development of the teeth of the Macropodidae. Ibidem, Part III, Oct. 1893, p. 450—473.

Digitized by Google

76) Wortman, J., Comparative anatomy of the teeth of the vertebrata. Philadelphia, 1886 (citirt nach Schlosser).
77) Zuckerkandl, E., Anatomie der Mundhöhle mit besonderer Berücksichtigung der Zähne. Wien, 1891.

Die Arbeiten von:

Pollard, The succession of teeth in mammals. Natur. Science, V, 2, 1893.
Woodward, A., The evolution of shark's teeth. Ibidem.
Winge, Om pattedyrenes tandskifte isaer med hensyn till taedernes former. Vidensk. meddel. fra den naturhist. foren. i Kjöbenhavn, 1882 (citirt nach Leche)

sowie die bei Leche (p. 517) citirten Arbeiten von Sahlertz und Tauber standen mir nicht zur Disposition.

2) Herr A. von Koelliker:

Ueber den Fornix longus von Forel und die Riechstrahlungen im Gehirn des Kaninchens.

Mit 4 Abbildungen.

1) Der Fornix longus (das Bogenbündel des Septum von Ganser) ist eine median gelegene, paarige, longitudinal ver-

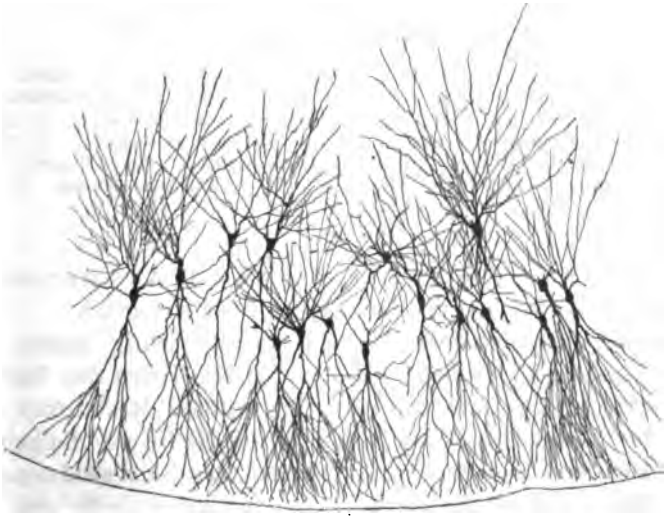


Fig. 1. Doppelpyramiden aus dem Lobus piriformis der Katze in der Gegend der Ausbreitung des Tractus olfactorius lateralis.

Digitized by Google

laufende Fasermasse, die aus dem Marke des Gyrus fornicatus und der Lamina superficialis Cornu Ammonis entspringt, den Balken durchbricht und im Septum pellucidum und den Säulchen des Gewölbes endet. Diese Fasern bilden da, wo der Fornix longus ganz ausgebildet ist, zwei platte Bündel, die zwischen dem Balken und dem dorsalen Teile des Psalterium ihre Lage haben (Fig. 2 *Fl*).

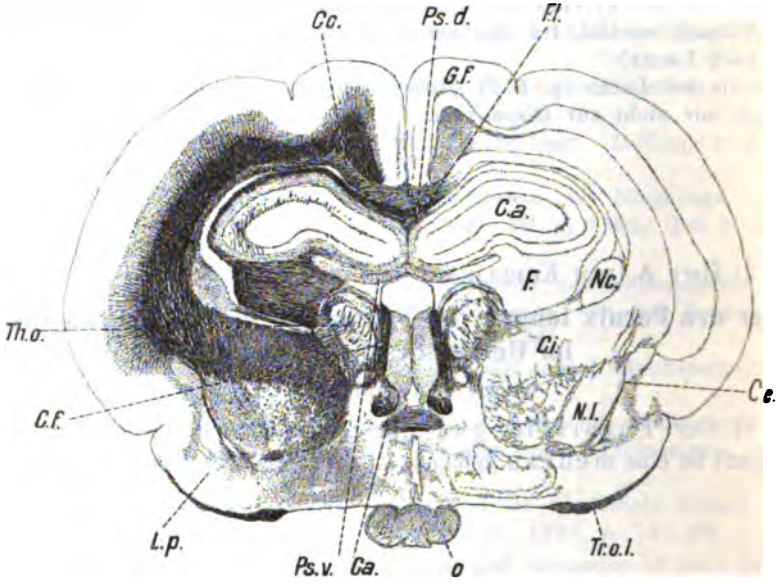


Fig. 2. Frontalschnitt des Gehirns des Kaninchens. 4mal vergr. No. 138b. Weigert. *F. l.* Fornix longus. *C. a.* Commissura anterior. *Cc* Balken. *Ps. d.* Psalterium dorsale *Ps. v.* Psalterium ventrale, beide die Commissur der Amonshörner *C. A.* darstellend. *F* Fimbria. *N. c.* Nucleus caudatus. *N. l.* Nucleus lenticularis. *C. i.* Capsula interna. *C. e.* Capsula externa. *C. f.* Columnae fornicis. *Tr. o.* Tractus olfactorius lateralis. *O* Opticus. *G. f.* Gyrus fornicatus. *Th. o.* Thalamus opticus. *L. p.* Lobus pyriformis.

2) Ursprung des Fornix longus. A. Aus den tiefsten longitudinalen Fasern des Gyrus fornicatus.

Diese Fasern gehen, wie Ganser zuerst richtig angab, in der gesamten Länge des Balkens von den tiefsten Teilen des Markes des Gyrus fornicatus ab und erreichen ihre größte Mächtigkeit in der Gegend des Balkenwulstes und der hinteren Hälfte des Balkens. Am zahlreichsten sind dieselben in der Gegend des Balkenwulstes (Fig. 3), wo dieselben von hinten und oben her die ganze Dicke des Balkens durchbrechen und in der Furche zwischen dem Balkenwulste und dem Psalteriumblatte desselben allmählich zu einem Bündel sich sammeln.

Digitized by Google

Weiter nach vorn finden sich dieselben auch noch, aber in geringerer Mächtigkeit und z. T. mit einem sehr schiefen, z. T. fast horizontalen

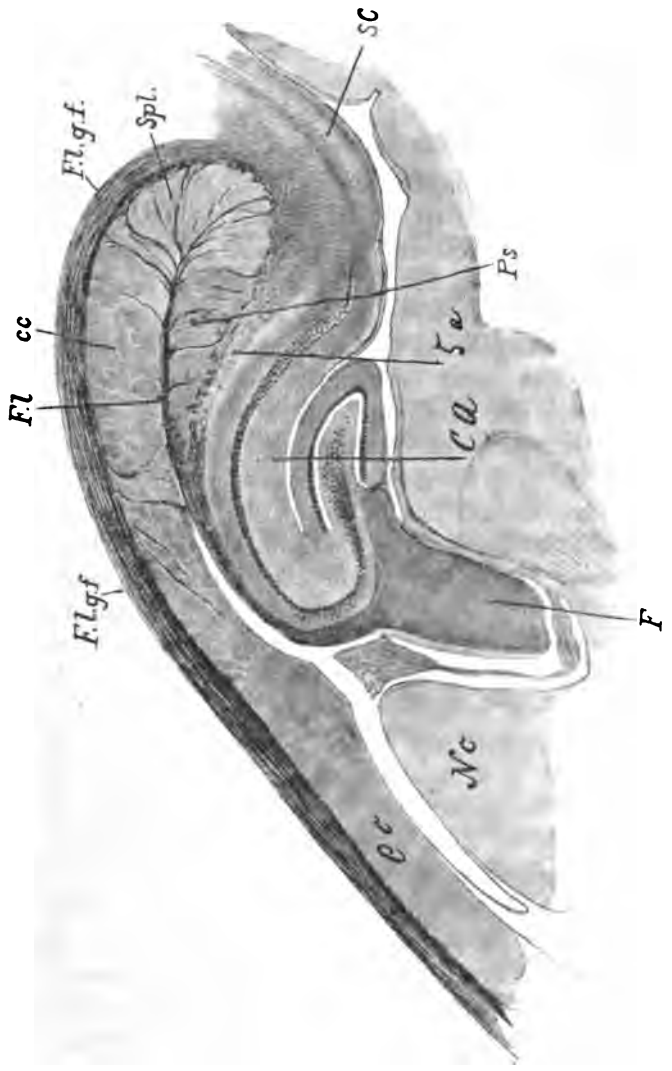


Fig. 3. Sagittalschnitt aus dem Gehirn des Kaninchens durch die lateralen Teile des Balkens. No. 86 a. Syst. I, Oc. I, kurz. Tubus eines Leitz. WEIGERT.

Cc. Balken. *Sp.* Balkenwulst. *Ps.* Psalterium. *Fl. l. G. f.* Längsfasern des Gyrus ornicatus, von denen viele den Balken und Balkenwulst durchbohren, um in den Fornix longus *F. l.* überzugehen. *S. C.* Subiculum Cornu Ammonis, Fortsetzung des Gyrus fornicatus. *C. A.* Ammonshorn. *S. a.* Oberflächliche, weiße Lage desselben, ebenfalls den Balken durchbohrend und in den Fornix longus übergehend. *F.* Fimbria. *N. c.* Nucleus caudatus corporis striati.

Digitized by Google

Verlaufe. Die allervordersten Faserbündel endlich gehen um das vordere Balkenende herum und strahlen von hier aus in das Septum aus.

B. Aus dem unter dem hintersten Ende des Psalterium gelegenen Teile des Subiculum cornu Ammonis und aus der oberflächlichen Lage der Ammonshörner selbst (Fig. 3 bei *Ps*).

Ganser läßt diese Fasern aus der Lamina superficialis cornu Ammonis abstammen und die Querfasern des Psalterium in ventro-dorsaler Richtung durchsetzen. Mir scheinen diese Fasern außerdem auch noch dem Teile des Gyrus fornicatus anzugehören, der, um den Balkenwulst sich herumschlagend, in das Subiculum c. Ammonis übergeht.

3) Verlauf der Fasern des Fornix longus.

Nach Honegger soll der F. longus aus gekreuzten und ungekreuzten Fasern bestehen. Es ist jedoch an Weigert'schen Präparaten des Kaninchenhirnes an horizontalen Schnitten leicht zu sehen, daß derselbe nicht eine einzige sich kreuzende Faser enthält. Was H. als Kreuzung beschreibt und abbildet (Fig. 7), ist die von Gudden und Ganser beschriebene Kreuzung des dorsalen Blattes des Psalterium, d. h. der Commissur der Ammonshörner.

Der weitere Verlauf des F. longus ist so, daß ein Teil seiner Fasern in die Columnae fornicis übergeht, ein anderer Teil ins Septum. Was die ersteren Fasern betrifft, die auch Forel annimmt, so leugnet Ganser dieselben, doch giebt er selbst zu (S. 659), daß dieselben sich den Columnae fornicis so beigesellen, daß dieselben nicht weiter davon zu unterscheiden sind, und dem ist in der That so. In das Septum gehen aber auch eine bedeutende Menge paariger Fasern, welche z. T. an der Umbiegungsstelle der Säulen des Fornix longus von denselben sich abzweigen, z. T. selbständig, ohne an der Bildung dieser Bündel Anteil gehabt zu haben, die vorderen Teile des Balkens durchbrechen und um das vorderste Ende desselben sich herumkrümmen, um direct in des Septum auszustrahlen. Alle Fasern des Septum convergiren in Längsschnitten gegen die Basis des Gehirns und verlaufen vor der Comm. anterior in die Gegend vor und neben dem Chiasma, die Ganser als Gegend des Kopfes des Streifenhügels, andere als Tuberculum olfactorium bezeichnen, wobei sie sich mit vielen Fasern von anderer Herkunft mischen. Der Teil des Fornix longus, der in die Columnae fornicis übergeht, bildet wohl mehr als einen Drittteil derselben, liegt erst an der vorderen und später an der ventralen Seite derselben und zeichnet sich auch durch dunkles Aussehen und gröbere Fasern vor den anderen Bestandteilen der Säulchen aus. Wie dieser Anteil im Corpus mamillare sich verhält, ist noch weiter zu untersuchen.

Digitized by Google

4) Andere Bestandteile des Fornix.

Außer dem Fornix longus bilden Bestandteile des Gewölbes a) die Ammonshörner und b) die Taenia medullaris thalami optici.

a) Die Ammonshörner beteiligen sich an der Bildung der Säulchen des Fornix einmal durch die gekreuzten Bündel des Psalterium dorsale, welche in den hinteren, weiter rückwärts und abwärts dorsalen Teil der Säulchen übergehen, und zweitens durch den Limbus, welcher mit ungekreuzten Fasern denselben sich anschließt. Ein bedeutender Teil des Limbus strahlt neben den Columnae in das Septum aus, verläuft mit den übrigen Septumfasern ventralwärts und bildet den von Honegger Fornix obliquus genannten Teil.

b) Die Taenia medullaris schließt sich mit einem starken Zuge an der Umbeugungsstelle der Säulchen des Fornix an dieselben an und zieht mit denselben in die Tiefe. In der Höhe der Comm. anterior, d. h. des unteren Randes derselben, treten dann aber diese Fasern in das Septum ab und verlaufen in demselben vertical gegen das Chiasma zu. So erklärt sich, daß die Säulchen hier plötzlich viel dünner werden. Andere Fasern der Taenia thalami optici strahlen schon höher oben in das Septum aus.

5) Bedeutung des Fornix longus.

Derselbe ist ein Teil der Riechstrahlung und kann nur im Zusammenhange mit dieser richtig aufgefaßt werden.

Dieselbe setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

1) aus den Tractus olfactorii, welche im Bulbus olfactorius von den Mitralzellen entspringen und beim Kaninchen in zwei Hauptbündel sich sondern, den Tractus lateralis und medialis.

a) Der Tractus lateralis (Fig. 2 *Tr. o.*) zieht oberflächlich am Lobus pyriformis rückwärts und endet mit seinen Fasern fein verästelt und mit zahlreichen Collateralen an großen von meinem Präparator P. Hofmann aufgefundenen Doppelpyramiden (Fig. 1), die, abgesehen von ihrer geringen Größe, auffallend mit denen der Ammonshörner übereinstimmen. Diese Zellen liegen in der ganzen Länge dieses Lappens in einer besonderen Zone dicht über der Ausstrahlung des Tractus und in dieser selbst. Ihre Axencylinderfortsätze verlaufen absteigend, geben viele reichverzweigte Collateralen ab und lassen sich bis in die Gegend der äußeren Kapsel verfolgen, von der aus dieselben höchstwahrscheinlich in den Linsenkern eindringen, um da zu enden. Außer diesen Elementen enthält der Lobus pyriformis noch zahlreiche polymorphe, größere und kleinere Zellen und aufsteigende, stark verästelte Axencylinderfortsätze, die aus der Gegend

Digitized by Google

der Capsula externa stammen und wahrscheinlich der Commissura anterior entstammen. Ueber den Bau des Lobus pyriformis finden sich z. T. ganz übereinstimmende Angaben bei GANSER, GOLGI und CALLEJA, doch beschreibt keiner dieser Autoren die Doppelpyramiden so, wie sie beim Kaninchen und der Katze sich finden.

b) Der Tractus medialis zieht gegen den Kopf des Streifenhügels und das Ammonshorn rückwärts und verhält sich wie der andere Tractus mit seinen Elementen, indem er z. T. kleinere, nesterweise beisammen liegende Zellen (GANSER, CALLEJA) umspinnt, deren Axencylinder aufwärts in den Streifenhügel ziehen, z. T. im Ammonshorn enden.

2) Einen wesentlichen Teil der Riechfaserung bildet die Commissura anterior. Dieselbe hat 3 Abteilungen:

a) eine starke Pars olfactoria Dieselbe giebt beim Kaninchen nicht nur in den Bulbus, sondern auch in den Lobus pyriformis Bündel ab, wie dies auch GANSER beim Maulwurf fand (nicht bei der Maus, ich);

b) eine bedeutende Pars posterior, die in der äußeren Kapsel zum Lobus pyriformis und zum Mandelkern verläuft;

c) eine schwache Pars media s. Corporis striati, von mir beim Kaninchen und der Maus entdeckt, mit dorsal- und lateralwärts gerichtetem Verlaufe.

Die Commissura anterior ist keine Kreuzung, wie Versuche von GUDDEN und GANSER lehren, sondern eine wahre Commissur. Diesem zufolge muß dieselbe auf beiden Seiten mit Zellen verbunden sein und freie Enden besitzen. Freie Enden von Fasern, die ich der Commissura zurechnen zu dürfen glaube, wurden im Bulbus von GOLGI entdeckt und sind leicht zu bestätigen. Ich fand solche auch im Lobus pyriformis an den Enden der Pars posterior der Commissur. Dagegen sind die Ursprungszellen der Commissurenfasern noch nicht bekannt. Im Bulbus könnte man an die kleinen, von GOLGI entdeckten Nervenzellen denken, die um die Glomeruli herumliegen. Dagegen sind die anderen, von GOLGI abgebildeten größeren Nervenzellen in der weißen Substanz des Bulbus zu spärlich, um herbeigezogen werden zu können und an die sogenannten Körner, die keinen nachweisbaren Achsencylinderfortsatz haben, ist auch nicht zu denken. Im Lobus pyriformis und Nucleus amygdalae sind Zellen genug da, die Nervenfortsätze in der Richtung der Commissur entsenden, die man als Ursprungszellen von Commissurenfasern auffassen könnte, ebenso im Streifenhügel.

Was die Commissurenbahnen im Bulbus olfactorius betrifft, so ist hier noch eine sehr wichtige Thatsache zu betonen, die bisher keine Beachtung gefunden hat, und die ist, daß in dem Stratum gelatinosum

Digitized by Google

desselben zwischen den Glomeruli und den Mitralzellen eine große Anzahl vorwiegend feiner, dunkelrändiger Fasern vorkommen (Fig. 4),

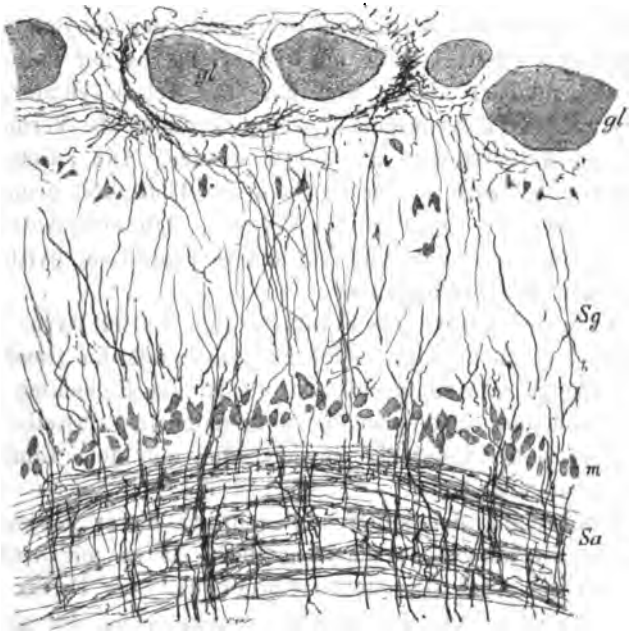


Fig. 4. Aus dem Bulbus olfactorius des Kaninchens. Mittlere Vergr. WEIGERT.
S. a. Weiße Substanz mit horizontalen und radiären dunkelrandigen Fasern (Schicht der Nervenfaserplexus und Körner der Autoren). *M.* Mitralzellen. *S. g.* Gelatinöse Schicht mit zahlreichen radiären markhaltigen Fasern. *Gl* Glomeruli, besonders an der tiefen Seite von Plexus markhaltiger Fasern umgeben.

die, aus der Nervenfaserlage heraustretend, meist radiär gegen die Glomeruli verlaufen. Hier gehen diese Fasern in einen dichten Filz über, der die Glomeruli umspinnt und besonders an der tiefen Seite derselben mächtig entwickelt ist und häufig mit einer der Oberfläche des Bulbus parallelen Schicht von Bogenfasern zusammenhängt. Diese bisher nur in der Substantia gelatinosa von CLARKE gesehenen und von SCHWALBE nebenbei erwähnten Fasern müssen ihrer großen Anzahl und ihres Verlaufes halber eine wichtige Bedeutung haben, und stehe ich nicht an, die Vermutung auszusprechen, daß dieselben den Commissurenfasern angehören und teils centrifugale, teils centripetale Elemente der vorderen Commissur darstellen.

Dem Gesagten zufolge hätten wir als erste Bahn der Riech-

Digitized by Google

strahlung die von den Riechzellen in der Mucosa narium bis zu den Glomeruli und den Mitralzellen zu betrachten und würde dieselbe der einfachen, nicht zum Bewußtsein kommenden Empfindung dienen. Eine zweite Bahn ginge von den Mitralzellen durch die Tractus olfactorii zu den Pyramidenzellen des Lobus pyriformis, der Amygdala und des Corpus striatum und betrachte ich diese Bahn als der bewußten Empfindung dienend oder als Rindenbahn. Die Achsencylinder, die von diesen Pyramidenzellen ausgehen, könnten dann als Vermittler von Reflexen und Associationen angesehen werden. Die Fasern der vorderen Commissur würden eine harmonische Thätigkeit beider Hälften der Riechstrahlungen vermitteln in der Art, daß eine Abteilung derselben beide Bulbi verbände und die andere beide Lobi pyriformis, die Amygdala und den Streifenhügel.

Die Teile der Fasern des Fornix longus, die im Gyrus fornicatus entspringen, bin ich vorläufig nicht im Stande mit der Riechstrahlung in Verbindung zu setzen, dagegen ist dies bei den Elementen desselben, die im Ammonshorne entspringen, wohl möglich. Dasselbe gilt auch von den Fasern der Columnae fornicis, die mit dem Limbus cornu Ammonis zusammenhängen.

Die Ermittelung der näheren Bedeutung dieser Elemente bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten, doch ist es mir vorläufig am wahrscheinlichten, daß die Ammonshörner und der Fornix samt den Corpora mamillaria Associationssysteme darstellen, die den Bulbus olfactorius durch den Tractus mit dem Streifenhügel, der Rindenlage der Ammonshörner und der Haubenregion in Verbindung setzen.

Litteratur.

Forel, Beiträge zur Kenntnis des Thalamus opticus, Zürich 1872, auch in Sitzungsber. d. Wien. Acad., Bd. 66, III. Abt., 1872.

Ganser, Maulwurfgehirn in Morphol. Jahrb. 1881, Bd. VII.

Honegger, Der Fornix, Genf 1890.

Ramón y Cajal, Origin y terminacion de las fibras nerviosas olfatorias, 1890.

Golgi, Organi centrali, 1886, p. 120—129.

C. Calleja, La region olfatoria, Madrid 1893.

Digitized by Google

3) Herr L. Edinger:

Vergleichend-anatomische und entwickelungsgeschichtliche Studien im Bereiche der Hirnanatomie.

4) Die Faserung aus dem Stammganglion Corpus striatum. Vergl.-anat. und experimentell untersucht.

Mit 4 Abbildungen.

Ueber die Fasern, welche aus dem Corpus striatum der Säugetiere entspringen, wissen wir bisher wenig Sicheres.

Was bekannt ist, entstammt Schlüssen, die aus der Betrachtung karmingefärbter Präparate und Abfaserungen vom Erwachsenen gezogen sind, und wurde im wesentlichen durch Meynert vertreten. Meynert lehrte, daß aus dem Kopf des Schwanzkernes und aus dem frontalen Gebiete des Linsenkernes das „zweite Glied des vom Streifenhügel ausgehenden Projectionssystemes" entspringe, das, im frontalen Abschnitte der Capsula interna dahinziehend, diese kreuze und in die Zwischenschicht gelange. Ebendahin gelangten quer aus dem Linsenkern herüberstrahlend die Fasern der Linsenkernschlinge. Der Ursprung von Fasern aus dem Schwanzkern konnte dann später von Wernicke und von mir bestätigt werden. Die Endigung dieser ganzen Faserung blieb im wesentlichen unbekannt, ja das ganze System wurde, als zu wenig fest begründet, wie ich glaube, mit Recht zumeist nur als eine Conjectur angesehen und in manchen Darstellungen des Gehirnes gar nicht erwähnt. Meynert hat hier aber wieder einmal divinatorisch richtig geschlossen aus offenbar für eine Begründung unzureichendem Material. Man wird das aus dem Folgenden erkennen.

Im Jahre 1887 konnte ich zuerst zeigen, daß bei allen Wirbeltieren aus dem Corpus striatum immer ein dickes Bündel entspringt, das sich bald caudalwärts wendet und zum Teil in einem großen Kern des Thalamus, zum Teil weiter caudal endet. Später gelang der Nachweis, daß von dem letzteren Anteile ein Bündel in den Ganglien der Regio infundibuli — Hypothalamus — sich auflöst, aber für den Rest der Faserung hat sich früher das weitere Verhalten nicht ermitteln lassen. Dennoch war es wichtig, die hier offene Frage zu beantworten. Ein Fasersystem, das so durchgehend in der Wirbeltierreihe vorhanden und immer ein relativ sehr mächtiges ist, muß im Gesamtplan eine

Digitized by Google

besondere Bedeutung haben und sollte in allen Beziehungen vollauf bekannt sein.

Zur Lösung des Problems wurden drei Wege eingeschlagen. Einmal wurde bei erwachsenen und wachsenden Reptilien durch die Schnittmethode der Faserverlauf an Präparaten untersucht, deren Markscheiden gefärbt waren. Dann wurde bei Tauben das Bündel durchschnitten und mittels der MARCHI'schen Methode der Lauf der zerfallenden Markscheiden ermittelt, und drittens gelangten Hunde zur Untersuchung, denen von Prof. GOLTZ einmal das ganze Vorderhirn abgeschnitten war (während das Stammganglion erhalten blieb), ein ander Mal aber das Vorderhirn einer Seite samt dem Stammganglion genommen worden war. Im ersten Falle mußte die Rindenstrahlung fehlen und die Züge aus dem Corpus striatum allein erhalten sein, im zweiten war man berechtigt zu erwarten, daß die Fasern aus dem Stammganglion entartet gefunden würden. Schließlich kam noch an einer großen Anzahl von Reptilien die GOLGI-Methode zur Anwendung, welche aufklären sollte, wie die Fasern histologisch endeten.

Alle Methoden hatten glückliche und völlig übereinstimmende Resultate. Es hat sich wieder einmal gezeigt, daß der Grundsatz, für den ich seit Jahren eintrete, ein notwendiger und richtiger ist, daß nämlich hirnanatomische Probleme nur dann sicher gelöst werden können, wenn speciell für sie passende Methoden, wo immer möglich in mehrfacher Anwendung, benutzt werden. So lange ich nur über gefärbte Serienschnitte verfügte, blieb der Verlauf der Stammganglionfaserung immer unsicher und war nur wenig zu klären. Erst mit der Verwendung der verschiedenfachen Degenerationsbilder, mit dem Vergleiche durch die Tierreihe hindurch und schließlich mit der Anwendung der Silbermethode gelang es, die Faserung in völlig sicherer Weise festzustellen.

Von Reptiliengehirnen lege ich hier Schnittserien durch Alligator, jung und ausgewachsen, dann durch Python bivittatus, die Riesenschlange, durch Chelone midas, Emys europaea und Lacerta vor. Ich unterscheide am Vorderhirn nicht mehr wie früher nur Stamm und Mantel, sondern nehme auf Grund neuerer eigener Untersuchungen und namentlich angeregt dazu durch die Arbeiten A. MEYER's und HERRICK's im Stamme ein dorsales Gebiet, das Stammganglion Corpus striatum, und ein ventrales, Regio olfactoria, an. In die Regio olfactoria, die bei Lacerta aus etwa 3 bis 4 hinter einander gelegenen kleinen Zellanhäufungen besteht, münden in langem Zuge die aus den Cellulae mitrales des Bulbus olfactorius stammenden Riechstrahlungen. Die Regio olfactoria setzt sich caudal direct in HERRICK's basooccipital

Digitized by Google

lobe fort. In ihr lösen sich die Riechstrahlungen zu feinem Flechtwerk um Zellen herum auf. — Demonstration. Direct dorsal an sie grenzt und ist mit ihr fest verbunden das Stammganglion. Das aus demselben sich entwickelnde basale Vorderhirnbündel tritt beim Alligator, dessen Verhältnisse das Paradigma seien, ein in eine ganze Reihe von Thalamusganglien und verschwindet da. Ich kann abscheiden 1) ein Ganglion anterius Thalami, charakterisirt durch das aus ihm entspringende, zum Corpus mamillare ziehende Vicq d'Azyr-sche Bündel, 2) den großen Thalamuskern, der von allen Autoren über das Reptiliengehirn gesehen, mit verschiedenen Namen belegt worden ist, 3) den Nucleus diffusus thalami, welcher zwischen jenem und dem N. ant. liegt und 4) den in 2 Teile zerfallenden, die Mittellinie überquerenden Nucleus medialis. In alle diese Kerne (nicht ganz sicher in den Nucleus medialis) kommen Fasern des Bündels. Das dicht medial vom Opticus liegende 5) Corpus geniculatum laterale erhält keine solche Fasern, in ihm zweigen sich prachtvolle Endpinsel des Opticus einerseits und langer Associationszellen andererseits auf. Die Anwendung der Golgi-Färbung zeigt, daß das basale Vorderhirnbündel zum größeren Teil in Endpinseln endet, die sich um große prachtvolle Zellen herum aufzweigen. Doch spricht manches dafür, daß es doppelläufig ist, daß es auch Fasern führt, die, aus Zellen der

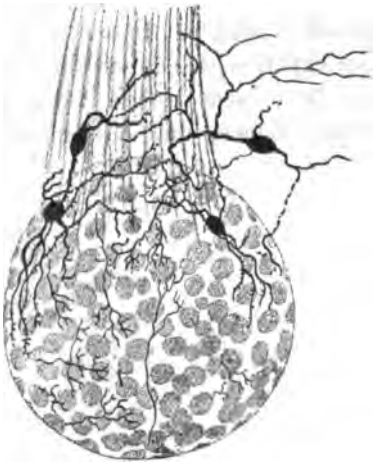


Fig. 1. Frontalschnitt durch den Nucleus rotundus thalami der Eidechse, combinirt aus 2 Präparaten. Eintretende Endpinsel und Zellen des Kernes. Golgi-Färbung.

Thalamusganglien kommend, im Vorderhirn enden. Schließlich erhält auch das gekreuzte Ganglion habenulae einen Zuzug, der mindestens eine Strecke weit im basalen Vorderhirnbündel verläuft, sich dann aus ihm erhebt und zur Taenia zieht, mit welcher er das Ganglion habenulae erreicht. Es ist möglich, daß dieser Zug dem basalen Vorderhirnbündel nur anliegt, nicht ihm angehört. Das recht ausgedehnte 6) Ganglion des centralen Graues erhält keinen Zuzug aus dem Stammganglion.

Digitized by Google

Das sind die Beziehungen des Stammganglions zum Zwischenhirn bei den Reptilien. Bei den Vögeln stehen genauere Untersuchungen über die einzelnen Ganglien des Thalamus noch aus. Doch ergab die Durchtrennung der Faserung des basalen Vorderhirnbündels bei der Taube und die Untersuchung des Gehirnes 3 Wochen später mit Osmiumsäure, daß sich das Bündel, ganz wie bei den Reptilien, in die Thalamuskerne auflöst.

Im wesentlichen sind das alles nur Bestätigungen früherer Befunde und Erweiterungen derselben [1]).

Es ist mir aber endlich auch gelungen, den Verlauf und die Endigung der aus dem Stammganglion kommenden Faserung bei Säugern zu ermitteln. Schon vor Jahren — Beiträge zur vergl. Anatomie des Gehirnes, T. I, 1878 — war am menschlichen Fötus von mir ein Bündel beschrieben worden, welches aus dem Stammganglion entspringend, im Thalamus zu enden schien. Da es aber an den untersuchten Stadien noch marklos war, konnte sicherer Entscheid nicht getroffen werden. Dieser gelang erst auf dem Wege der Untersuchung von experimentell gesetzten Degenerationen.

Bei einem Hunde hatte Prof. Goltz das ganze Vorderhirn so weggenommen, daß gerade noch der Nucleus caudatus auf einer Seite

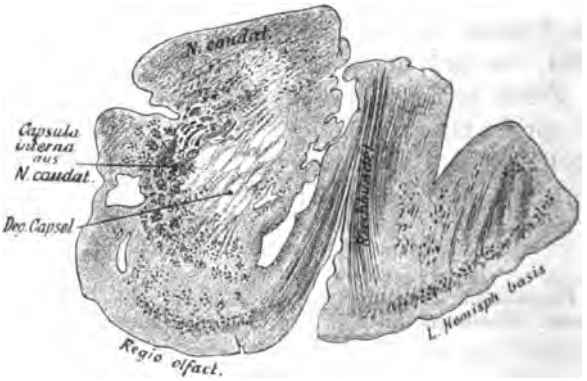


Fig. 2. Einer der frontalsten Schnitte von dem total enthirnten Hunde. Die Gegend des Schwanzkernkopfes. Man beachte, daß die Faserung aus dem Pallium degenerirt, diejenige, welche aus dem Nucl. caudatus kommt, normal ist. Beide zusammen setzen hier den frontalen Schenkel der Kapsel zusammen.

1) Abbildungen über das Verhalten der Stammganglionfaserung bei Reptilien wird man in dem 3. Hefte meiner Beiträge zur vergl. Anatomie des Gehirnes finden, das, demnächst erscheinend, das Zwischenhirn der Reptilien behandelt.

Digitized by Google

ganz, auf der anderen zum Teil erhalten war. Hier, wo die Fasern aus der Rinde völlig degenerirt waren, ließ sich leicht erkennen, daß alle im vorderen Abschnitt der inneren Kapsel vorhandenen markhaltigen Fasern aus dem Kopfe des Schwanzkernes stammten. Zu ihnen kam ein kleiner Zuwachs von außen, aus dem erhaltenen Rest des Nucleus lentiformis. Alle diese Züge aus dem Nucleus caudatus bilden einen nicht unbeträchtlichen Anteil des frontalen Abschnittes der inneren Kapsel. Sie ziehen hier caudalwärts und verlieren sich zum größeren Teil in den Kernen des Thalamus. Weiter hinten liegen sie ventral von dem aus der Rinde stammenden Hauptteil der Capsula interna und tauchen dann vereint mit der sich ihnen hier zugesellenden Faserung aus dem Nucleus lentiformis — Ansa lentiformis — in die Tiefe der Regio subthalamica. Hier enden sie in den

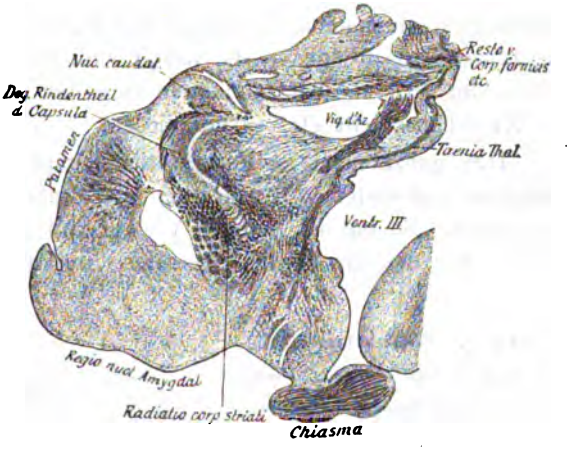


Fig. 8. Vom gleichen Hunde. Frontalschnitt. Höhe der Thalamuskerne. Nur die linke Schnitthälfte gezeichnet. Auch hier in der degener. Kapsel die normale Faserung aus dem Stammganglion. Zum Teil entspringen noch Fasern aus dem Schwanz dse Nucl. caud., zum Teil ist aber eine Anzahl Züge bereits in den Thalamus eingetreten, andere durchbohren eben auf der Schnitthöhe das ventrale Kapselgebiet, um dahin zu gelangen. Der Hohlraum medial vom Putamen ist wahrscheinlich durch die Härtung erst entstanden.

verschiedenen Kernen so, daß die caudalsten Fasern sich in die Substantia nigra ergießen, wo sie dann schließlich verschwinden. Auf der Höhe der hinteren Vierhügel ist die vorher so mächtige Faserung aus dem Stammganglion völlig erschöpft. Kein Bündelchen gelangt weiter caudal. Die in die Regio subthalamica eintretenden Bündel sind identisch mit dem, was man bisher als Markstrahlen der Zwischenschicht bezeichnet hat. Die Fasern gehen vom Nucleus caudatus auf seiner ganzen Länge ventral ab und haben also immer den Rindenteil der Capsula interna von vorn oben nach hinten unten zu durchbrechen. Erst aus der Kapsel begeben sie sich in die Thalamuskerne, die meisten in den Nucleus lateralis.

Digitized by Google

Die Capsula interna besteht also aus mindestens 3 Faserarten, die in ihrem Ursprung und z. T. in ihrer Endigung ganz verschieden sich verhalten. 1) Aus der Hirnrinde, Züge zum Thalamus, Stabkranz des Thalamus; 2) ebendaher Züge zur Brücke und zur Pyramide; 3) Faserzüge aus dem Nucleus caudatus und solche aus dem Nucleus lentiformis, die in den Ganglien des Thalamus und der Zwischenschicht enden. Sie haben meist feineres Caliber — entsprechend dem kürzeren Verlaufe vom Stammganglion zum Thalamus — als die anderen Kapselanteile und lassen sich auch beim völlig normalen Hunde leicht abscheiden, wenn man sie einmal erkannt hat. Das letztgenannte System durchflicht namentlich den vorderen Schenkel der Kapsel mit seiner Hauptmasse und gelangt, soweit es nicht schon in frontalen Ebenen in Thalamusganglien eintritt, im wesentlichen in die ventraleren Gebiete der Capsula interna. Dort trifft das, was von ihm in caudalen Ebenen noch vorhanden ist, auf die hier vom Nucleus lentiformis kommenden Fasern gleicher Natur und umschlingt mit ihnen — Linsenkernschlinge — die weiter zum Hirnschenkel ziehende Faserung, um sich in den caudaleren Ganglien der Regio hypothalamica — Zwischenschicht etc. — aufzulösen.

Dies ganze mächtige Fasersystem entspringt also aus dem Stammganglion und endet in den Kernen des Thalamus und der Regio hypothalamica. So hat es gleichen Verlauf und gleiche Anfangs- und Endpunkte wie das für Fische, Selachier, Amphibien, Reptilien und Vögel

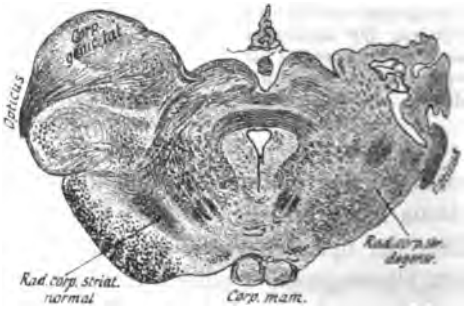


Fig. 4. Frontalschnitt durch die Gegend der vorderen Vierhügel von dem Hunde, dem außer dem Mantel r. auch das ganze Stammganglion abgetrennt war. Außer Anderem ist die gesamte Faserung in die Substantia nigra degenerirt. MEYNERT hat sie schon von der Linsenkernschlinge abgeleitet.

nachgewiesene System und muß daher als mit diesem identisch bezeichnet werden.

Linsenkernschlinge und Caudatusfaserung entsprechen dem basalen Vorderhirnbündel der niederen Vertebraten.

Digitized by Google

Noch ein Schlußresultat sei erwähnt. Stammt wirklich die Einstrahlung in den Thalamus und die Zwischenschicht aus dem Stammganglion, so muß sie degeneriren, wenn dieses entfernt wird. Das ist in der That der Fall. Bei dem Hunde, welchem Professor Goltz außer der Rinde auch Linsenkern- und Schwanzkern entfernt hatte, war die ganze Einstrahlung in den Thalamus und in die Zwischenschicht entartet.

Aus diesen Befunden ziehe ich den folgenden Schluß:

Das Stammganglion der Vertebraten — beim Säuger getrennt in Nucleus caudatus und lentiformis, entsendet ein mächtiges Fasersystem, das basale Vorderhirnbündel. Dieses endet nur in den Ganglien des Zwischenhirnes. Die Kerne des Thalamus und der Regio subthalamica sind durch diese Faserung auf das Engste mit dem Vorderhirn verknüpft. Aus dem Stammganglion gelangen keine Fasern in Teile, die weiter caudalwärts liegen, als die Substantia nigra Sömmeringi.

Das neu erkannte Fasersystem ist ein uraltes im phylogenetischen Sinne und eines der wenigen, die sich bei allen Vertebraten finden. Es muß ihm deshalb eine besondere Wichtigkeit im Plane des Gehirnes zugeschrieben werden. Ich schlage vor, es als Radiatio strio-thalamica zu bezeichnen[1]).

Discussion.

Herr von Koelliker frägt, ob Herr Edinger über Faserbündel Aufschluß zu geben imstande sei, die beim Kaninchen von der basalen Seite her in den Nucleus caudatus eindringen und in demselben mit feinsten Verästelungen um die Zellen enden.

Herr Edinger: Ich befinde mich in erfreulicher Uebereinstimmung mit Herrn Prof. von Koelliker, was den Verlauf der centralen Riechbahn angeht. Ich habe dieselbe im Wesentlichen in der 4. Auflage meiner Vorlesungen ganz analog dargestellt. Für das Histologische lege ich hier Zeichnungen vor, die zeigen, wie bei Lacerta die ganze Bahn aus den Cell. mitrales in die Riechstrahlung und von da in die Regio olfactoria des Hirnstammes verfolgt werden kann.

---

1) Die 4. Auflage meiner kleinen Hirnanatomie enthält eine schematische Darstellung der Verhältnisse beim Säuger.

Digitized by Google

Der Fornix longus und das Riechbündel des Septum sind phylogenetisch sehr alt. Sie sind schon bei Reptilien deutlich vorhanden, ganz von gleichem Verlauf, aber klarer durchsichtig als bei Säugern.

Die Commissura ant. enthält bei Hunden und Kaninchen außer den von Herrn v. Koelliker erwähnten Bündeln noch ein aufsteigendes zum Gyrus fornicatus, das Rabl-Rückhard für die Edentaten beschrieben hat. Das Faserbündelchen, welches sich von ihr trennt, um anscheinend in den Nucleus caudatus zu gehen, bleibt nicht darin, sondern wendet sich als „Commissurenbündel der Stria terminalis" mit den anderen Fasern der Stria caudalwärts.

Die betreffenden Fasern sind mir wohl bekannt. Ich glaube aber, daß nur die Degenerationsmethoden ihren weiteren Verlauf klarstellen können. Die Verhältnisse sind da gar zu verwickelt.

Nach einigen einleitenden Worten des Herrn H. Virchow zu den Vorträgen 4—7 über Salmoniden-Entwickelung beginnt

4) Herr Fr. Kopsch:

Oberflächenbilder des sich entwickelnden Forellenkeimes.

Mit 1 Abbildung.

Das Studium der äußeren Form bei Knochenfisch-Embryonen, insbesondere bei Salmoniden, hat schon eine Anzahl von Forschern beschäftigt. Von den Arbeiten über diesen Gegenstand sind vor allem zu nennen die Publicationen von His, Henneguy, Goronowitsch, Oellacher. Oellacher und Henneguy geben sehr ausführliche Darstellungen von den ersten Stadien, mit welchen meine Beobachtungen nur in einigen unwesentlichen Punkten nicht übereinstimmen. Ich kann mich daher bei der Besprechung der frühen Formen kurz fassen und will nur der Abrundung halber einige Worte über dieselben sagen.

Das erste Zeichen der beginnenden Embryonalbildung an dem bis dahin gleichmäßig gewölbten Hügel, als welchen uns die Morula gegen Ende des Furchungsprocesses erscheint, besteht in einer Abflachung der vorderen Partien und rein descriptiv ausgedrückt bleibt der hintere Teil der Keimscheibe hoch, was durch die Abflachung der vorderen Teile bemerkbar wird.

Die nächste specielle Differenzirung besteht in dem Auftreten des

Digitized by Google

bekannten Knopfes[1]) am hinteren Rande, welcher einer circumscripten Erhebung vorausgeht. Erst in dritter Linie erhebt sich in den vor dem Knopfe gelegenen Teilen der Keimscheibe ein abgegrenztes Feld, welches in den verschiedenen Phasen seiner Entwickelung von Oellacher bezeichnet wird als runder, querovaler oder breiter, birnförmiger, rhomboidaler, lancettförmiger Embryonalschild und lanzenspitzförmiger Embryo, welchen bei Henneguy die Stadien B bis F entsprechen. Ich möchte hierzu noch bemerken, daß vom ersten Auftreten an der Embryonalschild in den meisten Fällen eine querovale Form besitzt, welche dadurch bedingt ist, daß in ihm die Anlagen für den vordersten Teil des Gehirns sowie für die Augen enthalten sind.

Der Raum zwischen dem Embryonalschild und dem Randsaum wird von einer Zellmasse ausgefüllt, welche sich in geringerem Grade als der Embryonalschild aus dem Niveau der Keimscheibe erhebt. Diese Zellmasse (Embryonalsaum Kupffer), entspricht im Wesentlichen der Ausbreitung des Mesoderms. Im Laufe der Entwickelung ändert der Embryonalsaum seine Form und liegt bei späteren Stadien als schmaler Streifen seitlich neben der Embryonalanlage.

Etwas eingehender müssen wir uns mit den Furchen und Grübchen beschäftigen, welche vom Stadium des „breiten Embryonalschildes" bis zum „lancettförmigen Embryo" sichtbar sind.

Auf dem Stadium des „breiten Embryonalschildes" bemerkt man in der Mittellinie der Embryonalanlage eine seichte Furche (Rückenfurche, Stricker, sillon medullaire, Henneguy), welche sich in diesem und in dem nächstfolgenden Stadium des „birnförmigen Embryonalschildes" ungefähr über das mittlere Drittel erstreckt. Mit dem Längerwerden der Embryonalanlage nimmt auch die Rückenfurche an Länge zu und erstreckt sich über das zweite und dritte Viertel. Zugleich treten an bestimmten Stellen derselben kleine Grübchen auf; das erste am vorderen Ende, das hintere ungefähr in der Mitte der Rückenfurche, das mittlere ziemlich in der Mitte zwischen den beiden erstgenannten. Von diesen Grübchen gehen in manchen Fällen Querfurchen aus.

Goronowitsch hat geglaubt, diesen Furchen und Grübchen eine besondere Bedeutung beilegen zu müssen, und auch Oellacher und Henneguy meinen, daß man dieselben als Grenzen der drei primären Hirnblasen ansehen müsse, doch betont der letztgenannte Autor die große Variabilität dieser Erscheinungen, welche in der That so groß

2) Schwanzknospe, Oellacher; Randknospe, His; Endknospe, Kupffer; proeminence caudale, Balfour; bourgeon caudal, Henneguy.

Digitized by Google

ist, daß ihnen eine erhebliche Bedeutung hinsichtlich der Abgrenzung der drei Hirnabschnitte nicht zugeschrieben werden darf. Im Laufe der Entwickelung schwinden die Furchen vollständig, so daß in den Stadien, an welchen äußerlich die ersten Urwirbel sichtbar werden, keine Spur mehr von ihnen erkennbar ist.

Eine sichere Marke für die Abgrenzung von Kopf- und Rumpfanlage tritt erst auf, wenn die Keimhaut annähernd den halben Dotter bedeckt. Die Embryonalanlage befindet sich alsdann auf dem Stadium des „lanzenspitzförmigen Embryo". Während der vordere Teil der Embroyonalanlage unter bedeutender Verschmälerung beginnt, sich schärfer von der Unterlage abzuheben, bleibt ungefähr in der Mitte derselben eine Partie niedriger und breiter. Dieser Teil ist nach vorn und hinten durch flache, seitliche Einkerbungen abgegrenzt. Er enthält die Anlagen für das spätere Rautenhirn, zweitens Visceralbogen nebst Gehörbläschenanlage und ersten Kiemenbogen. Der hinter dieser Stelle gelegene Teil der Embryonalanlage steigt schnell wieder an, fällt dann nach hinten wieder sanft ab und geht in den Knopf über, welcher auf diesem und den nächstfolgenden Stadien am stärksten ausgebildet ist und bald mehr, bald weniger den Randsaum nach hinten überragt. Es sei hier noch besonders betont, daß der Knopf continuirlich mit der Embryonalanlage zusammenhängt, und nur eine seichte vor ihm gelegene Depression hat zu der falschen Ansicht Veranlassung gegeben, als wichen die beiden Hälften der Embryonalanlage auseinander und bildeten einen Winkel, in welchem der Knopf läge.

Bei wenig älteren Stadien treten sehr erhebliche Veränderungen der äußeren Form auf. Am meisten in die Augen fallend ist ein axialer, rundlicher Strang, welcher sich über das Niveau der Embryonalanlage erhebt (Medullarstrang, Oellacher). Dieser Achsenstrang ist am vordersten Ende der Kopfanlage am schmalsten, wird nach der Rautenhirnanlage allmählich breiter und flacher und ist auch seitlich nicht mehr so scharf abgegrenzt, als es weiter vorn der Fall ist. In der Gegend der Rautenhirnanlage fehlt die axiale Erhebung noch gänzlich, sie wird erst wieder am vorderen Ende der Rumpfanlage deutlich. Sie beginnt dort verhältnismäßig breit und grenzt sich gegen die seitlichen Partien durch eine scharfe Rinne ab. Nach dem hinteren Viertel der Embryonalanlage verschmälert sie sich und ist in der Depression vor dem Knopf von den seitlichen Teilen nicht mehr, wie es weiter vorn der Fall ist, durch eine Furche abgegrenzt, sondern geht gleichmäßig abfallend in dieselben über. Das vordere Ende der Kopfanlage zeigt die Augenanlagen als zwei nur wenig über der Fläche erhabene Prominenzen von ellipsoidischer Form. Die seitlich neben

Digitized by Google

der Rautenhirnanlage gelegene Prominenz ist durch eine seichte seitliche Einkerbung in ein vorderes und ein hinteres Stück geteilt. Der vordere Abschnitt enthält die Gehörbläschenanlage und die Anlage des zweiten Visceralbogens, der hintere enthält die Anlage des ersten Kiemenbogens. In der Rumpfanlage stellen die neben dem Achsenstrang gelegenen bandartigen Zellmassen die Urwirbelregion vor. Die ersten äußerlich sichtbaren Urwirbel (meist mehrere zugleich) treten ungefähr in der Mitte der Rumpfanlage auf. Der Knopf prominirt weniger als im vorhergehenden Stadium.

Im weiteren Verlauf der Entwickelung tritt in den Vordergrund die Tendenz der Embryonalanlage, sich ventral zusammenzuschließen. Die seitlich vom Medullarstrang gelegenen Teile rücken nach der Mittellinie zusammen, ein Vorgang, welcher zusammen mit der Größenzunahme dieser Teile ein stärkeres Prominiren der vorderen Partien der Embryonalanlage hervorbringt, indes der hinterste und jüngste Teil derselben noch in der Fläche ausgebreitet ist.

Was die Veränderungen der einzelnen Teile anlangt, so sei über den Medullarstrang gesagt, daß er nunmehr auch im Bereiche des Rautenhirns über die seitlich von ihm gelegenen Teile hervorragt. Er ist kein überall gleichmäßig dicker Wulst, sondern zeigt an bestimmten Stellen Verdickungen, welche von einander durch flache Einschnürungen getrennt sind. Die erste dieser Verdickungen findet sich im Bereiche des Mittelhirnes, eine andere bezeichnet den Anfang des Rückenmarkes. Zwischen den beiden Verdickungen liegt die Anlage des Rautenhirnes. Letztere ist an der Stelle des Gehörbläschens ein wenig in dorsaler Richtung gewölbt. Nach hinten wird der Medullarstrang allmählich schmaler, wird dann eine Strecke vor dem Knopf wieder breiter und flach und grenzt sich nicht mehr scharf von den seitlich gelegenen Teilen ab.

Die Augenanlagen prominiren stärker. Hinter ihnen liegt ein flaches Feld, welches allmählich in die erste, neben dem Rautenhirn gelegene Prominenz übergeht. Letztere grenzt sich nach allen Seiten deutlich ab und ist von der hinter ihr liegenden Prominenz durch ein flaches Grübchen getrennt. Sie enthält in ihrem dorsalen Teil das Gehörbläschen, der ventrale Teil ist die Anlage des zweiten Visceralbogens. Hinter der zweiten Prominenz, der Anlage für den ersten Kiemenbogen, liegt eine nach hinten urwirbelartig begrenzte Zellmasse, aus welcher, wie wir später sehen werden, der zweite, dritte und vierte Kiemenbogen hervorgehen. Hinter diesem Stück beginnen die Urwirbel (10—15), von denen die vordersten schon beginnen, ihren längsten Durchmesser dorso-ventral zu stellen, während die hinteren noch in

Digitized by Google

der Fläche liegen. Die hintersten abgegrenzten Urwirbel befinden sich neben der schmalsten Stelle des Medullarstranges. Die Fortsetzung derselben nach hinten wird von einer Urwirbelplatte gebildet, welche am hinteren Ende der Embryonalanlage ohne scharfe Grenze übergeht in den Medullarstrang, den Knopf, sowie den Embryonalsaum.

Der Knopf zeigt auf den Stadien kurz vor Schluß der Umwachsung mancherlei Verschiedenheiten. Meist ist er bedeutend kleiner und niedriger als auf den früheren Stadien, manchmal erhebt er sich kaum über das Niveau der umliegenden Teile. In einigen extremen Fällen, welche namentlich kurz vor Schluß des Dotterloches nicht gerade selten sind, liegt an Stelle des Knopfes ein flaches, dreiseitiges, nach hinten sanft abfallendes Feld, neben welchem die benachbarten Teile des Keimrandes prominiren.

Gegen Schluß der Umwachsung tritt in dem bis dahin soliden Medullarstrang der Centralkanal auf und zwar zuerst im Bereiche des Mittelhirnes und des Rautenhirnes. Die Verdickungen des Medullarstranges an der Stelle des Mittelhirns und am Anfang des Rückenmarkes sind beträchtlicher geworden, das Rautenhirn dagegen hat in seiner ganzen Ausdehnung eine gleichmäßige Breite. Das hintere Ende der Embryonalanlage ist noch flacher und breiter als die vorderen Teile der Rumpfanlage. Man kann es nunmehr als Schwanzknospe bezeichnen. Die Kopfanlage hat sich namentlich im Bereiche des Mittelhirnes bedeutend erhoben und beginnt sich nach vorn überzuwölben, wodurch die vordersten Teile der Gehirnanlage ventral gelagert werden und die Augenblasen an den vordersten Teil des Kopfes gelangen. Das zwischen der Augen- und zweiten Visceralbogenanlage gelegene Feld beginnt jetzt auch sich schärfer gegen den Dottersack abzugrenzen. Es enthält die Anlage des ersten Visceralbogens. Der zweite Visceralbogen und der erste Kiemenbogen haben sich nach vorn und ventralwärts verlängert. Infolgedessen liegt das Gehörbläschen nicht mehr dorsal von der Anlage des zweiten Visceralbogens, sondern oberhalb des Grübchens, welches die Andeutung der ersten Kiemenspalte ist. Die Zahl der Urwirbel hat zugenommen (ca. 25—30). Die vorderen liegen, wie es schon im vorigen Stadium bemerkt wurde, mit ihrem längsten Durchmesser in dorso-ventraler Richtung, die hinteren sind noch in der Fläche ausgebreitet. Die Schwanzknospe erscheint als dorso-ventral abgeplattetes, am hinteren Rande abgerundetes Gebilde ohne äußerlich sichtbare Differenzirungen.

Die Weiterentwickelung der Embryonalanlage nach der Umwachsung des Dotters schafft in den nächsten Stadien die bedeutendsten Formveränderungen an der Kopfanlage, indes an der Rumpfanlage,

Digitized by Google

außer der Verlängerung nach hinten und dem Auftreten der vorderen Extremität, nur noch die Compression des Rumpfendes in seitlicher Richtung und das Auftreten der dorsalen und ventralen Urwirbelabschnitte hervorzuheben ist. Die Schwanzknospe ist in der ersten Zeit nach der Umwachsung noch ziemlich breit und in dorso-ventraler Richtung abgeplattet; bei Embryonen von 30—40 Urwirbeln wird sie schmaler und nimmt eine in seitlicher Richtung comprimirte Gestalt an. Bei Embryonen von 25—30 Urwirbeln beginnen an den Urwirbeln die dorsalen und ventralen Abschnitte sichtbar zu werden, welche einen nach hinten offenen stumpfen Winkel bilden.

Betrachten wir zunächst den Kopf eines Embryo von 25—30 Urwirbeln, so fällt uns vor allem die beträchtliche Volumenzunahme desselben auf. In der Gegend der Augenanlagen ist dieselbe bedingt durch die bedeutende Vergrößerung der letzteren. Die Linsenanlage markirt sich äußerlich als ein flaches Grübchen. In der Gegend des ersten Visceralbogens hat das Mittelhirn an Mächtigkeit zugenommen. An Stelle des spaltförmigen Centralkanals ist im Bereiche des Rautenhirns eine Höhle getreten, deren Boden eine Grube ist. In dem Dach derselben finden sich, abgesehen von der äußeren Haut, die darüber liegenden dorsalen Teile als dünne, durchsichtige Häutchen. Die Segmentation am Rautenhirne in fünf hintereinander gelegene Stücke ist bei diesem Stadium am deutlichsten ausgeprägt, sie ist bei wenig älteren Embryonen kaum mehr zu erkennen. Das Gehörbläschen liegt fast über dem ersten Kiemenbogen. Der zweite Kiemenbogen beginnt sich aus der hinter dem ersten gelegenen Zellmasse abzusondern.

Bei Embryonen von 30—40 Urwirbeln fällt die Größenzunahme des Kopfes noch mehr auf. Bedingt ist dieselbe durch die Erweiterung, welche die Hohlräume des Gehirns erfahren, wie man es am Rautenhirn deutlich verfolgen kann. Damit geht parallel eine bedeutende Massenzunahme der Hirnsubstanz, wie vor allem am Mittelhirne sichtbar ist, welches bei Betrachtung von der dorsalen Seite in Gestalt zweier birnförmiger Körper erscheint.

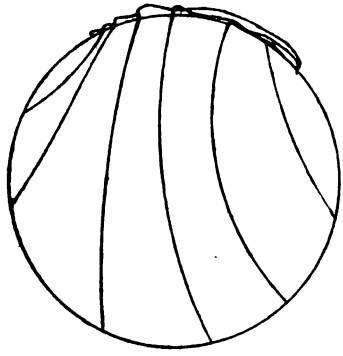
Die beiden ersten Kiemenbogen sind deutlich abgegrenzt, der dritte ist in Bildung begriffen. Der vierte entsteht verhältnismäßig viel später als die ersten drei.

In der Gegend der vorderen Urwirbel erhebt auf dem Dottersack sich neben dem Rumpfe ein flaches Hügelchen, die Anlage der vorderen Extremität. Wie viele und welche Urwirbel in die Bildung derselben eingehen, ist noch nicht genau untersucht worden.

Was den Umwachsungsvorgang anlangt, so zeigt die nebenstehende

Digitized by Google

Figur die an einer unserer Serien gewonnenen Resultate. Das vordere Ende der Embryonalanlage kann als punctum fixum angesehen werden, nach welchem man die Lagerung der Keimhäute zu einander bestimmt. Es zeigt sich, daß ungefähr bis zur Mitte der Umwachsung die Keimscheibe sich annähernd gleichmäßig nach allen Richtungen hin vergrößert, was sich an unserer Figur daran zeigt, daß die Ränder der Keimhäute nahezu concentrisch verlaufen. Nachdem aber der Keimhautrand den Aequator des Eies überschritten hat, wächst derjenige Teil des Randsaumes am schnellsten, welcher der Embryonalanlage gerade gegenüber liegt, während die Embryonalanlage nur wenig an Länge zunimmt.



5) Herr Hans Virchow:

Ueber das Dottersyncytium und den Keimhautrand der Salmoniden.

Mit 8 Abbildungen.

Ich spreche zunächst über das Dottersyncytium; darunter verstehe ich die Formation von Protoplasma und eigentümlichen Kernen, welche ohne zellige Gliederung die Oberfläche des Dotters ebenso weit überzieht, als die Keimhaut reicht, und welche demgemäß nach dem Schluß des Dotterloches den ganzen Dotter bedeckt; dasselbe also, was in der Litteratur als Parablast oder Periblast oder Merocytenlager bezeichnet wird. Auf eine genauere Schilderung der Kerne und des Protoplasma verzichte ich und verweise in dieser Hinsicht auf meine Demonstration.

Alle Autoren, welche aus genauerer eigener Anschauung urteilen, sprechen sich dahin aus, daß diese Formation — physiologisch gesprochen — die Resorption des Dotters besorgt, bez. den Dotter für die Resorption vorbereitet; oder daß sie — morphologisch gesprochen — den Dottersackanteil des Entoblasten, kurz gesagt: den Dottersackentoblasten der Salmoniden darstellt.

Digitized by Google

Die Formation erreicht ihren reifen oder fertigen Zustand auf dem Gefäßbezirk, und wenn daher der Gefäßbezirk die ganze Oberfläche überzogen hat, so ist auch an der ganzen Oberfläche der fertige Zustand des Dottersackentoblasten vorhanden. Dieser ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

Das Protoplasma hat eine größere Tiefe erlangt, als es in dem Syncytium des „flachen Keimbezirkes" besaß; es zeigt zwei dichtere Grenzschichten, eine äußere und eine innere, von denen die erstere meist deutlicher hervortritt, und ein dazwischen gelegenes lockeres Netzwerk, in welchem Dotterbestandteile mehr oder weniger reichlich eingeschlossen sind. Die Kerne sind (in senkrechter Richtung gemessen) dicker als in dem „flachen Keimbezirk", und wenn auch gestreckte und unregelmäßige Formen zu allen Zeiten gefunden werden, so ist doch die Streckung nicht so extrem und der Charakter nicht so bizarr, wie in der Umwachsungsperiode, vielmehr häufig die rundliche Form überwiegend. Die Kerne liegen der Regel nach in einer Schicht, zuweilen aber auch zu zweien über einander.

Darin, daß der fertige Zustand im Anschluß an die Ausbreitung des Gefäßbezirkes erreicht wird, tritt eine Analogie mit den Amnioten (Reptilien und Vögeln) hervor; aber es muß ausdrücklich betont werden, daß bei Salmoniden der „fertige" Zustand sich weit weniger von dem frühen unterscheidet wie bei Reptilien und Vögeln, von welchen ich die große Differenz beider Phasen bei anderen Gelegenheiten geschildert habe.

Ein Dottersackepithel, wie es bei den Selachiern außer dem Syncytium noch vorkommt, fehlt bei den Salmoniden.

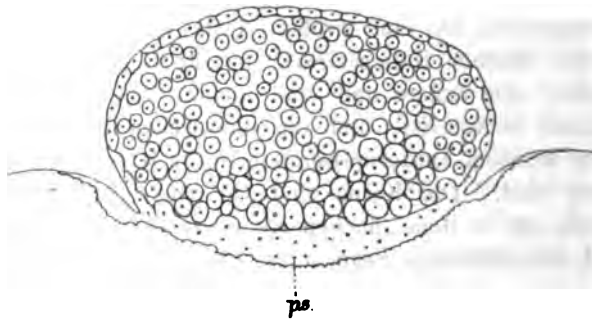
Ich trenne also die ganze Lebensdauer des Syncytium, wie aus dem Gesagten hervorgeht, in zwei große Perioden: in die des fertigen Zustandes und in die Frühperiode.

Ueber die Herkunft des Syncytium der Salmoniden berichten alle Autoren, denen eigene genauere Erfahrung zu Gebote steht, übereinstimmend, daß die Kerne von Kernen des gefurchten Keimes abstammen. Hinsichtlich des Protoplasma ist nicht genau zu ersehen, wie weit dasselbe von der protoplasmatischen Dotterrinde genommen, und wie weit es durch Zusammenfließen von Zellen des gefurchten Keimes, die mit ihren unteren Enden mit der Protoplasmarinde in Verbindung geblieben sind, geliefert wird. Ueber die Einzelheiten dieser Vorgänge gehen die litterarischen Angaben mehrfach auseinander, ich kann aber darauf bei der beschränkten Zeit nicht eingehen. Es sei daher nur bemerkt, daß das Syncytium in der ersten Zeit nach seiner Entstehung, d. h. etwa 24 bis 48 Stunden lang, Eigen-

Digitized by Google

schaften bewahrt, welche gestatten, von einem primären oder primitiven Syncytium zu sprechen. Diese Merkmale sind folgende:

Fig. 1.



Auf den Figuren bedeutet:

D Deckschicht; *D'* Deckschicht über dem Dotterloch. *DK* Dotterkanal; *DK'* kuglige Höhle, Rest des Dotterkanales. *E'* Verdickung des Ectoderm in dem hinteren Rande des Dotterloches bez. in der hinteren Wand des Dotterkanales. *K* Kupffer'sche Blase. *s* Kerne des Syncytium; *s'* Kernzerfall. *O* Oeltropfen im Syncytium. *Rs* Randsaum; *v. Rs.* vorderer, *h. Rs.* hinterer Randsaum. *S.* Syncytium; *c. S.* centrales, *i. S.* intermediäres, *p. S.* primäres, *v. r. S.* vorderes Randsyncytium, *h. r. S.* hinteres Randsyncytium. *U* Umschlag, unterer Keimschicht; *v. U.* vorderer, *h. U.* hinterer Umschlag, *U'* Verdickung der unteren Keimschicht in dem hinteren Rande des Dotterloches bez. in der hinteren Wand des Dotterkanales.

Die Kerne haben die gleiche Größe und das gleiche Aussehen wie die Kerne des zelligen Keimes; sie teilen sich gleich ihnen mitotisch; ihre Abstände sind gleich und eben so groß, wie die Abstände der Kerne im gefurchten Keim sein würden, wenn alle Zellen sich berührten, d. h. gleich dem doppelten Zellradius; die Protoplasmastrahlungen um die Kerne gleichen denen der Zellen des gefurchten Keimes, und es lassen sich infolgedessen die Zellterritorien abgrenzen, obwohl die Zellgrenzen fehlen.

Ueber die Endschicksale des Syncytium kann ich leider keine erschöpfende Auskunft geben; indessen nehmen die Kerne schon geraume Zeit vor dem völligen Schwinden des Dottersackes, um dieselbe Zeit, wo auch die Gefäße zu veröden beginnen, eigentümlich langgestreckte und gewundene, schlangenartige Formen an, welche wohl die beginnende Rückbildung anzeigen.

Wenn nun auch die Auffassung des Syncytium als Dottersackentoblast den leitenden Gesichtspunkt für die Betrachtung abgiebt, so

Digitized by Google

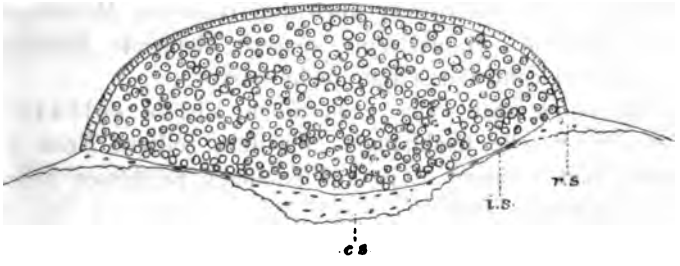
tritt doch die weitere Frage auf, ob in früheren Phasen das Syncytium noch weitere Aufgaben erfüllt, ob noch andere Formationen aus ihm hervorgehen.

Betrachten wir darauf hin das Frühstadium genauer, so treten uns in demselben mannigfache zeitliche und räumliche Differenzen entgegen. Rein descriptiv gesprochen, treffen wir auf das flache einschichtige Syncytium — einschichtig insofern, als die Kerne in einer Schicht liegen — und auf das tiefe mehrschichtige Syncytium — mehrschichtig insofern, als die Kerne mehrfach über einander liegen. Das letztere ist nach seiner räumlichen Verteilung in das centrale Syncytium, Randsyncytium und embryonale Syncytium zu zerlegen.

Es geht schon aus dieser Einteilung hervor, daß bestimmte räumliche Beziehungen zu den überliegenden Teilen vorhanden sind, und in der That enthüllt sich dies als der leitende Gesichtspunkt der genetischen Betrachtung: die localen und zeitlichen Differenzen im Syncytium entsprechen localen und zeitlichen Differenzen der überliegenden Teile des zelligen Keimes.

Im Einzelnen stellt sich das folgendermaßen dar: Dem Stadium der mittelzelligen bis kleinzelligen Morula entspricht das tiefe centrale Lager, welches in Form des syncytischen Hügels gegen den Dotter vorspringt, und welches in schön ausgebildeten Fällen den Durchschnitt der Morula zur kreisförmigen oder elliptischen Scheibe ergänzt. Das Randlager ist um diese Zeit von dem centralen Lager nicht abgesetzt; bald aber rückt der Randring weiter fort, und es entsteht zwischen beiden Lagern das intermediäre Syncytium, welches sich weiterhin

Fig. 2.



zu dem flachen Syncytium der Umwachsungsperiode ausbreitet. Unter der Embryonalanlage bildet sich, mit dem Randsyncytium hinten in Verbindung stehend, das embryonale oder subembryonale Syncytium,

Digitized by Google

auf welches ich noch zurückkommen werde. Der Abflachung des zelligen Randringes bei der Umwachsung entspricht eine Abflachung des Randsyncytium. Indem dann mit der Verengerung des Dotterloches der zellige Randring sich verkleinert und endlich schwindet, drängt sich auch das Randsyncytium zusammen, gewinnt neuerdings an Tiefe, und es geht daraus die caudale syncytische Scheibe hervor, welche um diese Zeit das Einzige ist, was man an den frischen Eiern durch die Schale hierdurch wahrnehmen kann. Diese caudale Scheibe stellt dann das hintere verbreiterte Ende des embryonalen Syncytium dar, doch sind die Merkmale in beiden verschieden: in der Scheibe sind die Zeichen des Randsyncytium wieder hervorgetreten, dichtes Protoplasma mit mehrfach über einander liegenden Kernen, in dem embryonalen Syncytium dagegen ist durch Aufnahme großer Oeltropfen aus dem Dotter das Protoplasma in ein weitmaschiges Netzwerk aus einander gedrängt, welches noch in erheblicher Tiefe Kerne beherbergt und zwar Kerne mit sehr lockerem Chromatingerüst.

Unter diesen Varianten fordert das centrale Lager zu einer besonderen Bemerkung heraus; es zeigt nämlich durch alle Phasen hindurch eine bedeutende individuelle Variabilität. Während es einerseits schon im Stadium der Morula eine sehr geringe Tiefe haben kann, vermag es sich andererseits noch in späteren Perioden sehr hartnäckig zu erhalten und erscheint dann in der Flächenbetrachtung unter dem Bilde des „centralen Milchfleckes", an dessen Erscheinung übrigens auch das überliegende Ectoderm beteiligt zu sein pflegt. Es findet sich in dieser Form oft noch in dem Felde, welches zuletzt von Gefäßen überzogen wird, bis zur Vascularisation dieses Feldes, ja es kann aus ihm durch starke Wucherung ein gegen den Dotter vorspringender Knoten, der präembryonale syncytische Pfropf hervorgehen; gelegentlich habe ich bei Doppelbildungen (Duplicitates anteriores) auch den centralen Milchfleck verdoppelt gefunden. Irgend eine spätere bleibende Bildung geht jedoch aus diesem centralen Lager nicht hervor.

Das Syncytium stellt also nach allem keine selbständige Formation dar, welche unabhängig von dem zelligen Keim eigenen Bedingungen folgt, sondern es ist von analogen Einflüssen beherrscht, wie die überliegenden Teile.

Damit stimmt auch überein, daß wenigstens in dem einschichtigen Syncytium die Kerne nicht regellos, sondern in annähernd gleicher Verteilung getroffen werden; und von dieser Erfahrung aus nehme ich einen sehr skeptischen Standpunkt ein gegenüber der Frage des Wanderns der Kerne im Syncytium. Ich räume ein, daß diese

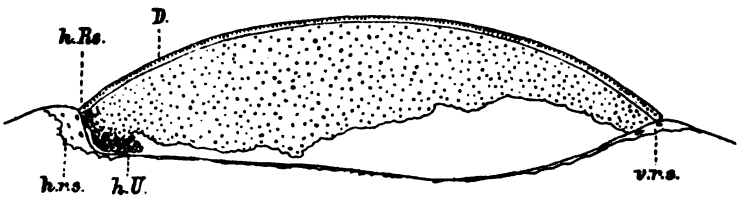
Digitized by Google

Kerne Zeichen der Gestaltveränderung haben, aber ich halte eine Ortsveränderung (soweit es sich dabei nicht um Wachstumsverschiebung handelt) für ausgeschlossen.

Ich gehe nun auf den Keimhautrand ein.

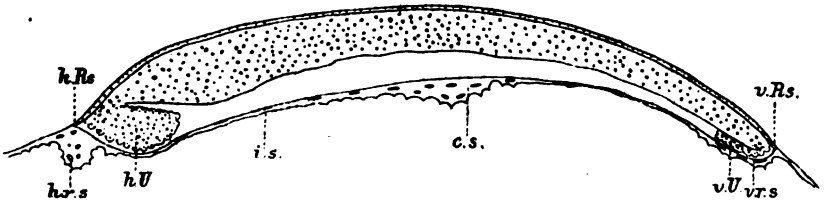
Der Keimhautrand der Salmoniden ist durch zwei Merkmale gekennzeichnet: durch den Umschlag und durch den Randsaum. Beide finden sich im ganzen Umfange.

Fig. 3.



Der Umschlag, durch welchen bekanntlich aus dem Dach der Keimhöhle vom Rande her eine zweite (untere) Schicht gebildet wird, tritt zuerst hinten auf, und zwar zwei Tage früher, als an der Oberseite der Knopf erscheint. Betrachtet man um diese Zeit eine abgehobene Scheibe von unten, so erblickt man eine sichelförmige Schwelle, welche in der Mittellinie am breitesten ist und nach den Seiten aus-

Fig. 4.



läuft. Einen Tag später hat sich jedoch der Umschlag bis zum vordersten Teil des Randes ausgedehnt. Er erhält sich sodann während der Umwachsung. Während dieser Periode findet eine extreme Abflachung des ganzen außerembryonalen Teiles der Keimhaut statt; Deckschicht, untere Ectodermlage und wie gesagt Syncytium beteiligen sich in gleicher Weise daran, und die Zellen bedecken, von der Fläche betrachtet, das Vielfache des Raumes, den sie vorher einnahmen.

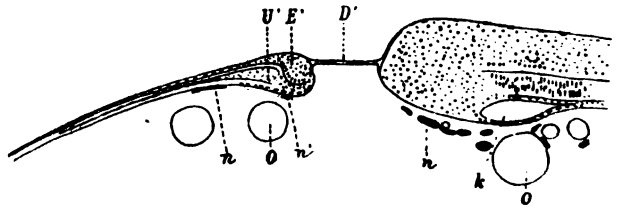
Digitized by Google

An dieser Abflachung beteiligt sich auch der Randring, und er verdickt sich erst wieder mit dem Verschlusse des Dotterloches. Der Vergleich mit einem über die Kugel gezogenen Kautschukringe ist also nicht so übel. Ob dabei alle Bestandteile des Randes in diesem bleiben, oder ob sie nach der Ueberschreitung des Aequators teilweise in die Fläche zurücktreten, oder ob ein Anschluß an die wachsende Embryonalanlage fortdauernd oder periodenweise stattfindet, soll hier nicht erörtert werden. Ueberhaupt liegt es nicht in unserer Absicht, an dieser Stelle über die sog. Concrescenz-Theorie zu sprechen. Nur eine Bemerkung will ich machen: man hat zum Beweise für die Vergrößerung der Embryonalanlage durch Verwachsung des Randes die Evidenz herangezogen. Es spricht in der That, wenn man diese Frage prüft, d. h. auf Grund des Materiales und nicht nur der Speculation, manches mit Evidenz für eine Verwachsung, anderes mit Evidenz dagegen. In letzterer Hinsicht ist besonders der Endknopf zu nennen, welcher, wie Herr Kopsch soeben erörtert hat, als erstes Zeichen der Embryonalanlage an der Oberfläche sichtbar wird und sich so lange am hinteren Ende der letzteren erhält. Evidenz steht also gegen Evidenz. Mit der Evidenz ist daher unseres Erachtens in dieser Frage nicht durchzukommen, sondern es müssen alle in Betracht kommenden Factoren genau durchgearbeitet und in ähnlicher Weise, wie es schon von Henneguy begonnen ist, zu einem Gesamtbeweise vereinigt werden.

Während der Abflachung des Randringes nun wird die untere Keimschicht so fest an das Ektoderm angepreßt, daß der trennende Spalt schwindet, und dieser tritt erst wieder hervor gleichzeitig mit der zunehmenden Verdickung, welche der Rand bei der Verkleinerung des Dotterloches erfährt.

Bei dieser Verdickung erfährt das Ectoderm seine stärkste Anschwellung unmittelbar am Rande des Dotterloches und die untere Schicht erst daran anschließend. Es ist darin schon eine Vorbereitung zu erblicken für den Anschluß an die Embryonalanlage. Ich beschränke

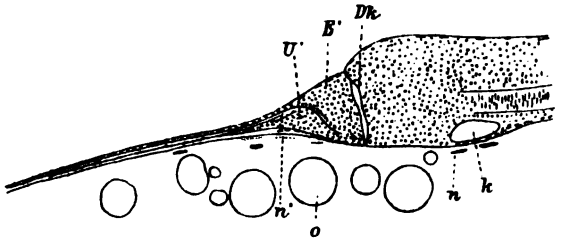
Fig. 5.



Digitized by Google

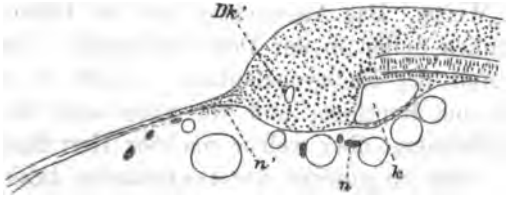
mich hier auf die Schilderung von Längsschnitten. Indem der hintere Rand des enger werdenden Loches sich verdickt, bildet er einen Wulst, der dem durch das Hinterende der Embryonalanlage gebildeten Wulste immer ähnlicher wird. Das Loch öffnet sich anfangs noch mit trichterförmiger Oeffnung nach oben und nach unten, gegen die Oberfläche und gegen den Dotter; dann zieht es sich zu einem engen Kanal, „Dotterkanal", aus, in welchen das syncytische Protoplasma, und

Fig. 6.



zwar ohne Kerne, in Form eines Cylinders hineinragt. Dieser Kanal kommt dadurch zum Schwinden, daß seine Wände verwachsen und zwar der Regel nach so, daß diese Verwachsung am äußeren und am inneren Ende des Kanales beginnt, so daß als Rest des Kanales noch eine kleine kugelige Höhle und als Rest des Protoplasmacylinders

Fig. 7.



ein kugeliger Protoplasmaklumpen zu sehen ist. Sobald auch dieser resorbirt ist und in der Anordnung der Zellen Beziehungen auf den Kanal nicht mehr kenntlich sind, ist diese wichtige Marke geschwunden. In einem Falle jedoch, drei Tage nach dem Schluß des Dotterloches, sah ich an der Schwanzspitze unter der Deckschicht einen kleinen protoplasmatischen Körper. Wenn es gestattet ist, diesen für den Rest des abgeschnürten Protoplasma zu halten, so würde damit gezeigt sein, daß die Verschlußstelle sich nach der ventralen Seite verschiebt.

Digitized by Google

Was wird nun aus der unteren Schicht im hinteren Rande des Dotterloches? Ein Teil derselben geht, wie gezeigt wurde, in die Embryonalanlage über, und da sich dabei der trennende Spalt zwischen der oberen und unteren Schicht verliert, so ist die untere Schicht weiterhin nicht mehr abgrenzbar; der Rest jedoch bleibt auf dem Dottersack und ist hier als Mesoderm anzusehen, denn zelliges Entoderm wird, wie gesagt, auf dem Dottersack nicht getroffen.

Damit ist aber auch gezeigt, daß von Anfang an der Umschlag am vorderen Rande Mesoderm enthält; und dadurch fällt auf die ganze Umwachsungsperiode eine ganz bestimmte morphologische Beleuchtung: Wenn sich im vorderen Rande der Keimscheibe vor dem Beginn der eigentlichen Umwachsung eine untere Schicht durch Umschlag bildet, wenn diese untere Schicht Mesoderm enthält oder vielleicht ausschließlich mesodermatisch ist, wenn eine weitere Differenzirung während der Umwachsungszeit in ihr nicht eintritt, sondern der vordere Rand der Scheibe zum hinteren Rande des Dotterloches wird in wesentlich demselben Zustande, den er von Anfang an hatte, so ist damit gesagt, daß die Umwachsungszeit für den flachen Keimbezirk als eine intercurrente Episode anzusehen ist, bei welcher es lediglich auf ein rapides Flächenwachstum ankommt. Die Auffassung von Balfour, daß der Keimscheibenrand ein erweiterter Urmund sei, tritt damit wieder in ihr Recht.

Cenogenetische Verschiebungen zu gunsten einer schleunigen Entwickelung des Dottersackes finden sich also auch bei den Salmoniden, wie sie ich bei Amnioten finden, aber nicht entfernt in so starker Weise. Das Auswachsen und die Differenzirungen des Mesoderms nämlich finden in der Dottersackwand — bezogen auf den Entwickelungsgrad der Embryonalanlage — nicht so frühzeitig statt wie bei Vögeln und Reptilien, und vor allem sind die Vorgänge der Blut- und Gefäßbildung, über welche nachher Herr Sobotta sprechen wird, nicht so sehr zu gunsten des Dottersackes beeinflußt, wie bei den Amnioten.

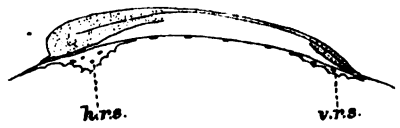
Der Randsaum überragt den Umschlag und endigt frei; er hat die Dicke einer Zellenlage, gehört der Deckschicht an, tritt um dieselbe Zeit auf wie der Umschlag und ist zuerst hinten, bald aber ringsherum sichtbar. Er hat zuerst die Breite von einer, dann von zwei bis drei bis vier Zellen und besitzt folgende Merkmale: seine Zellen sind abgeplattet, scharf gegen einander und gegen den freien Rand begrenzt und arm an Mitosen. Mit der Abflachung der Keimhaut bei der Umwachsung flacht er sich gleichfalls in extremer Weise

Digitized by Google

ab und ist dann auf Schnitten nur als eine feine Linie sichtbar und schwer zu diagnosticiren. Ueber dem Dotterloch kommt er früher als der übrige Rand zum Verschluß.

Ich wende mich nun der Frage zu, ob zwischen dem Syncytium und dem zelligen Keime Beziehungen genetischer Art bestehen; zunächst zwischen dem Randsyncytium und dem zelligen Rande. In dieser Hinsicht geht schon aus der Betrachtung der topographischen Verhältnisse eine wenigstens wahrscheinliche Entscheidung hervor. Im Stadium der ausgebildeten Morula erscheint das Randsyncytium auf dem Schnitt als eine dreieckige Figur, deren Ränder der Oberfläche, dem Dotter und dem Keime zugewendet sind, deren stumpfer Winkel mit der oberflächlichen Zellenlage des Keimhügels in Verbindung steht, und welche demnach zur Hälfte von dem zelligen Keime bedeckt ist, zur Hälfte frei über denselben übersteht. In dem Stadium, in welchem die Scheibe hinten verdickt ist, sind in dem hinteren Syncytium die Verhältnisse im wesentlichen unverändert, nur hat sich der stumpfe Winkel in einen spitzen verwandelt, der oft sogar proximalwärts überhängt; das vordere Syncytium dagegen ist bereits gänzlich von dem zelligen Keime bedeckt. Diese Ueberwachsung tritt dann auch hinten ein, und im Stadium einer noch sehr kurzen Embryonalanlage findet man das tiefe hintere Syncytium unter einer Stelle, welche der Grenze

Fig. 8.



des mittleren und hinteren Drittels der Embryonalanlage entspricht. Aus ihm geht das früher erwähnte embryonale oder subembryonale Syncytium hervor. Bei der weiteren Umwachsung überragt dann das Syncytium nie mehr den zelligen Rand, sondern schneidet entweder mit ihm ab oder wird von ihm überragt. Ich besitze Präparate von Salmo irideus, wo einige Zeit vor dem Verschluß des Dotterloches der Rand des Syncytium an keiner Stelle des Umfanges den zelligen Rand erreicht.

Diese räumlichen Verhältnisse zeigen schon an, daß an genetische Beziehungen zwischen dem Randsyncytium und dem zelligen Randringe in dem Sinne, als würde der letztere von dem ersteren ausgebildet, nicht wohl gedacht werden kann, außer in den Stadien, welche der

Digitized by Google

eigentlichen Umwachsung vorausgehen, und hiervon wird sogleich noch die Rede sein.

Die Frage, ob zwischen dem Syncytium und dem zelligen Keim Beziehungen bestehen in dem Sinne, daß von dem einen an den anderen Bestandteile abgegeben werden, gehört offenbar, wie die Litteratur schließen läßt, zu dem Schwierigsten in der Salmoniden-Embryologie; und ich will es nicht unternehmen, diese Frage hier in entscheidender Weise zu beantworten. Sicher kommen aber Erscheinungen vor, welche in diesem Zusammenhange Beachtung verdienen. Ich habe drei Stellen an dem Keim gefunden, drei verschiedenen Zeitpunkten entsprechend, die in Betracht kommen; die Art der Bilder war in den drei Fällen verschieden.

Der erste Fall betrifft vor allem das centrale Syncytium in dem Zeitpunkte, welcher dem ersten Auftreten der Embryonalanlage unmittelbar vorausgeht. Ich fand hier innerhalb des Syncytium Zellen, welche den Zellen des Keimhügels genau glichen, in Hohlräumen des Syncytium eingeschlossen, zuweilen mit Mitosen. Die Stelle, auf der diese Zellen getroffen werden, beschränkt sich nicht auf das centrale Syncytium, sondern kann sich über den ganzen Boden der Keimhöhle erstrecken; die Zeit kann sich auf mehrere Tage ausdehnen. Es muß gefragt werden, ob hier ein Eintritt oder ein Austritt von Zellen in das oder aus dem Syncytium vorliegt; nach Erwägung aller Erscheinungen ist mir das letztere wahrscheinlich.

Der zweite Fall betrifft den Keimrand in der Zeit, wo der Umschlag sich eben gebildet hat. Hier fand ich große Zellen, welche nach der Beschaffenheit ihres Protoplasma und ihrer Kerne syncytische Merkmale hatten, in dem dreieckigen Raume zwischen Randsaum, Umschlag und Dotter. Ich habe solche Zellen auf Schnitten bisher nur am hinteren Rande gesehen, doch möchte ich das für einen Zufall halten. Aus der Lage ist nicht zu schließen, ob sie sich dem Randsaum oder dem Umschlag oder keinem von beiden anschließen werden; ich möchte aber das Zweite glauben, weil man auf Flächenbildern abgelöster Keimscheiben öfters im Randsaum derartige Zellen findet.

Der dritte Fall betrifft die Unterseite des Entoderms im Zeitpunkte der jungen Embryonalanlage. Hier sieht man oft die Entodermzellen in Gruben des Syncytium eingelagert, und — was verdächtiger ist — man sieht anscheinend einen Zusammenhang der Entodermzellen mit dem Syncytium. Ob hier eine wirkliche Ablösung von Entodermzellen von der Oberfläche des Syncytium vorkommt, und in welchem quantitativen Verhältnis dieser Zuwachs zu dem eingestülpten Entoderm etwa steht, ist einstweilen nicht zu sagen.

Digitized by Google

Den Wert und die Tragweite dieser Verhältnisse kann ich, wie gesagt, im Augenblick nicht bemessen, um so weniger, da hinsichtlich derselben keine Constanz herrscht. Jedesfalls müssen aber alle diese Fälle genau untersucht und erörtert werden; schon aus kritischen Gründen.

---

(6) Herr SOBOTTA:

Ueber Mesoderm-, Herz-, Gefäfs- und Blutbildung bei Salmoniden.

Während Herr VIRCHOW über das Dotterorgan der Salmoniden und diejenige Bildung, welche den Dottersack in seine erste Verbindung mit dem Embryo bringt, den Keimhautrand, gesprochen hat, beziehen sich meine Mitteilungen im wesentlichen auf die Embryonalanlage und zwar hauptsächlich auf das Mesoderm und die Entstehung der Organe mesodermalen Ursprungs, das Herz, Blut- und Gefäßsystem und die erste Anlage der Excretionsorgane. Dabei ist es aber unbedingt nötig, auch einige kurze Abschweifungen auf das Ectoderm und besonders auch das Entoderm mit einzuflechten. Das erstere und seine Derivate werden bei unserer gemeinsamen Veröffentlichung nicht ausführlich berücksichtigt werden; das Entoderm, speciell den Darm und seine Drüsenbildungen hat Herr KOPSCH zu bearbeiten übernommen; ich muß indes hier einigemal auf sein Gebiet übergreifen.

Der Kürze der Zeit wegen will ich Ihnen mein Thema mit Hilfe einer Reihe von Entwickelungsstadien vorführen. Ich glaube, daß meine Darstellung dadurch zugleich übersichtlicher wird.

Die Anfangsstadien der Mesodermbildung treffen wir bei Salmoniden sehr früh. Wie Herr VIRCHOW schon sagte, beginnt dieselbe mit dem Umschlag der Deckschicht der Keimhöhle. Derselbe beginnt am hinteren Rand der Keimscheibe, dehnt sich aber schnell auf den ganzen Umfang des Randes aus. Im seitlichen und besonders vorderen Teil des Umschlags haben wir nur Mesoderm zu suchen, im hinteren, der Gegend der späteren Embryonalanlage entsprechenden, Mesoderm und Entoderm.

Am Umschlag beteiligt sich nicht die oberste, frühzeitig abgeplattete Lage des Ectoderms, welche später zum eigentlichen Epidermoidalblatt wird und an der Bildung ectodermaler Organe keinen Anteil hat.

Digitized by Google

Im zweiten Stadium hat der Umschlag vorn wie hinten an Ausdehnung gewonnen, doch ist der hintere Umschlag viel erheblicher als der vordere. Der Mittelteil der Keimscheibe hat sich stark verdünnt und besteht nur noch aus einer cylindrischen Zellage, über welche das Epidermoidalblatt hinweggeht. Im Bereich der späteren Embryonalanlage, namentlich im vorderen Abschnitt derselben, zeigt das Ectoderm bereits eine erhebliche Verdickung, die Anlage des Gehirns.

Im dritten Stadium treffen wir am hinteren Rande der kreisrunden Keimscheibe eine breite, flache Embryonalanlage mit der ersten Andeutung des Randknopfes. Auf Längsschnitten erkennt man, daß der vordere Umschlag nur geringe Fortschritte gemacht hat, während hinten bereits eine erhebliche Zellmasse unter das im mittleren und vorderen Teil der Embryonalanlage jetzt stark verdickte Ectoderm hinuntergewachsen ist.

Dieselbe stellt vorn und hinten eine einheitliche Schicht dar; in der Mitte der Embryonalanlage dagegen trennt sie sich ziemlich deutlich in eine obere stärkere, compacte Lage, das Mesoderm, und eine lockere untere, das Entoderm.

Schneidet man in der Medianlinie durch, so trifft man statt des Mesoderms das Chordaentoderm, das mit dem übrigen Entoderm und mit dem Mesoderm noch innig zusammenhängt, vom Centralnervensystem aber deutlich getrennt ist. Nur im Bereich des Knopfes gehen, wie Querschnitte zeigen, beide ineinander über; man sieht hier eine centrale Masse rundlich-polygonaler Zellen, um welche sich concentrisch die mehr oder weniger abgeplatteten Zellen der Keimblätter anordnen.

Die Bildung des Mesoderms vollzieht sich in vielen Punkten anders, als bei den Selachiern. Das ganze Mesoderm der Salmoniden ist im wesentlichen peristomal im Sinne Rabl's. Der bei den Selachiern so deutliche Unterschied zwischen gastralem und peristomalem Mesoderm ist hier stark verwischt. Hauptsächlich aber entsteht das Mesoderm der Salmoniden primär, nicht secundär vom Entoderm.

Ich nenne das vom Rande der Keimscheibe in ihrem ganzen Umfange sich bildende Mesoderm Randmesoderm, dasjenige, welches sich mit der Embryonalanlage vorschiebt, embryonales Mesoderm. Die Mesodermreconstruction in diesem Stadium der Entwickelung ergiebt, daß Randmesoderm und embryonales Mesoderm noch überall zusammenhängen, daß nur im vordersten Bereich der Embryonalanlage, wo auch die umgeschlagene Zellmasse, wie spätere Stadien beweisen, im wesentlichen Entoderm ist, kein Zusammenhang besteht.

Allmählich kommt es zur weiteren Differenzirung der Chorda

Digitized by Google

dorsalis, die sich im nächsten Stadium vollkommen vom Mesoderm abgegrenzt hat, mit dem Entoderm aber noch innig zusammenhängt. Mesoderm und Entoderm (im eng. Sinne) sind noch vorn wie namentlich hinten im Bereich des Knopfes untrennbar miteinander verbunden.

Das Mesoderm ist noch continuirlich; Urwirbel giebt es um diese Zeit noch nicht. Embryonales und Randmesoderm hängen nur im Bereich des hinteren Teils der Keimscheibe miteinander zusammen. Im mittleren Teile des Embryo überragt das Mesoderm seitlich die Embryonalanlage und zwar im Bereich der flachen, schon auf Oberflächenbildern deutlichen paraembryonalen Zone.

Kurze Zeit darauf, wenn das Ei ungefähr halb umwachsen ist, treten die ersten Urwirbel auf und zwar gleich drei auf einmal. Sie sind anfangs nicht sehr scharf von einander und von dem ungegliederten Mesoderm abgegrenzt. Um dieselbe Zeit erscheinen die Augenanlagen als Verdickungen des Ectoderms seitlich und dicht neben dem Centralnervensystem. Ebenso treten weiter hinter die gleichfalls soliden Ohrblasenanlagen auf. Die Chorda dorsalis hängt locker noch mit dem Entoderm zusammen. Sie überragt die Urwirbel nach vorn und hinten. Im Bereich des Randknopfs, der dieselbe Structur zeigt wie auf den früheren Stadien. geht sie in das Centralnervensystem über.

Im Entoderm tritt kurze Zeit darauf, unmittelbar vor dem Randknopf gelegen, eine an ihrer oberen Wand von hoch cylindrischen Zellen begrenzte kleine Höhle auf, die KUPFFER'sche Blase.

Dieselbe ist im folgenden Stadium — der Dotter ist jetzt $^{3}/_{8}$ umwachsen — erheblich entwickelter. Die Embryonalanlage ist hier und im Bereich des Randknopfs, wo noch dieselbe Indifferenz der Kiemenblätter herrscht wie früher, besonders hoch. Die Chorda ist völlig vom Mesoderm wie vom Entoderm abgegrenzt und reicht bis in die Gegend der vorderen Urwirbel. Von letzteren — es sind jetzt gegen 15 — trennen sich im mittleren Bereich der Embryonalanlage die Seitenplatten ab, welche zwischen sich ein meist spaltförmiges Coelom lassen. Nur vorn, vor der vorderen Urwirbelgrenze, im Bereich der Ohrgegend, ist das Cölom hoch und von cylindrischen Zellen begrenzt.

Das Entoderm ist im Rumpf noch sehr wenig differenzirt; hinten zeigt es eine deutliche KUPFFER'sche Blase, vorn, in der Gegend der Ohranlage, erhebt es sich mit zwei seitlichen Falten zum späteren Kiemendarm und den Kiemenspalten.

Das Mesoderm überschreitet wieder im Bereich der flachen Zone

Digitized by Google

neben den Urwirbeln seitlich die Embryonalanlage und hängt nur noch hinten mit dem Randmesoderm zusammen. Die Zone um den Kopf bleibt mesodermfrei.

Zur Zeit, wo die Umwachsung des Dotters sich ihrem Ende nähert, erstreckt sich die Chorda über die vordere Urwirbelgrenze hinaus bis in die Ohrgegend, wo sie zugespitzt ausläuft. Sie erreicht damit ihr definitives Ende. Augen- und Ohrblasen sind jetzt hohl. Der Knopf und die Gegend hinter dem letzten Urwirbel (es sind jetzt über 20) haben noch dieselbe Structur wie früher. An den meisten Urwirbeln ist die Abspaltung der Seitenplatten erfolgt. Das Cölom ist im Rumpf nur spaltförmig, in der Gegend der späteren Herzanlage dagegen hoch.

Das Mesoderm läßt die Zone neben dem Kopf frei, überschreitet dagegen im mittleren und hinteren Bereich der Embryonalanlage dieselbe ziemlich erheblich und geht hinten in das Randmesoderm über, welches in der Umgebung des engen Dotterlochs liegt.

Zur Zeit des völligen Verschlusses des letzteren tritt die erste Anlage der mesodermalen Organe auf; die Anlage des Herzens, der Gefäße und des Bluts, und des Excretionssystems. Sämtliche Teile erkennen wir deutlich im nächsten Stadium. Der Embryo ragt mit einem ganz kurzen Schwanz frei über den Dotter. Der letztere sowohl wie der hinterste Teil der angewachsenen Embryonalanlage zeigen noch dieselbe indifferente Structur des ursprünglichen Randknopfs.

Die Zahl der Urwirbel beträgt fast 30. Im Bereich der hintersten findet sich schon ein spaltförmiges Cölom, ohne daß die Seitenplatten sich hier vom Urwirbel abgrenzen. Hinter den Ohrblasen hebt sich der Kiemendarm allmählich ganz vom Dotter ab und schließt sich zum Rohr. Dadurch verschmelzen die beiden Cölomhälften zu einer unpaaren, ventral vom Darm gelegenen Leibeshöhle, welche sich erheblich über die Embryonalanlage hinaus erstreckt. Im Bereich des unpaaren Cöloms findet sich eine inselförmige Stelle, wo die Seitenplatten, die hier das Pericard bilden, auf den Dotter übergehen und ventral vom Darm eine mit spaltförmigem Hohlraum versehene Zellenmasse zwischen sich fassen.

Die Pericardialblätter bestehen hier aus hoch cylindrischen Zellen, während das unpaare Cölom sonst von ganz platten Zellen ausgekleidet wird. Die Zellmasse zwischen den Pericardialblättern stellt das Herzendothel dar, der spaltförmige Hohlraum die Anlage der Herzhöhle. Das Herzendothel stammt nicht vom Entoderm, wie es um diese Zeit und auch in späteren Stadien immer den Anschein hat.

Digitized by Google

Von den Mesodermmassen vielmehr, in welche die entodermalen Anlagen der Kiemenspalten hineinwachsen (und die hauptsächlich das Substrat für die späteren Kiemenbögen liefern), sieht man in geeigneten Stadien der Entwickelung eine Lage platter Zellen sich ablösen und ventral um den Darm herum bis zum Dotter wachsen.

Später schnüren sich diese Zellen, welche das Herzendothel liefern, ab und und kommen — ohne Zusammenhang mit dem übrigen Mesoderm — ventral vom Darm zu liegen. Eine entodermale Abstammung des Herzendothels kann ich auf Grund dieser Thatsachen auf das Bestimmteste in Abrede stellen.

Das Blut- und Gefäßsystem hat seinen Ursprung hauptsächlich in einer eigentümlichen, unterhalb der Chorda gelegenen Zellmasse, welche sich von der unteren medialen Ecke der Urwirbel allmählich abspaltet und im Bereich des mittleren Rumpfteils zwischen Chorda dorsalis und dem hier sehr platten Entoderm liegt. Diese Masse wird in der Mitte durch eine Lage platter Zellen in zwei deutliche Hälften geteilt, dem symmetrischen Ursprung von beiden Urwirbeln entsprechend.

Aus dieser Zellmasse, deren Elemente besonders groß sind und ziemlich locker liegen, entstehen durch Abplattung der äußeren Zellen die Gefäßendothelien insbesondere der beiden Vv. cardinales und der Aorta; die übrigen Zellen werden später frei und bilden die Hauptmasse der Blutkörperchen.

Diese subchordalen Mesodermmassen, welche die früheste und zugleich hauptsächlichste Quelle für die Blut- und Gefäßbildung darstellen, repräsentiren eine für die Knochenfische specifische cänogenetische Bildung, die wir bei keinem anderen Wirbeltier wiederfinden.

Die Ausbildung dieser Zellmasse ist zugleich, wie mir scheint, die Ursache eines eigentümlichen Verhaltens des Entoderms: Während nämlich im hintersten Teil der Embryonalanlage das Entoderm sich frühzeitig zur hohen KUPFFER'schen Blase differenzirt und auch im vorderen Teil (dem späteren Kopfteil des Embryo) zur selben Zeit die deutliche Anlage eines Kiemendarms erkennen läßt, stellt das Entoderm im mittleren Rumpfteil des Embryo, gerade da, wo die erwähnten blutbildenden Mesodermmassen zur Entwickelung kommen, lange Zeit eine einfache platte Zelllage dar. Dieselbe faltet sich erst nach erfolgter Blutbildung zum Darmrohr.

Ich glaube, daß man die beiden für die Knochenfische charakteristischen Vorgänge in einen ursächlichen Zusammenhang bringen darf, zumal man für das eigentümliche Verhalten des Entoderms sonst keine

Digitized by Google

Erklärung findet. Die blutbildenden Mesodermmassen nehmen dem Entoderm den Raum weg und verhindern es, daß der Darm hier zur völligen Entwickelung kommt.

Von den Excretionsorganen legt sich zunächst der Anfangsteil des Vornierenganges an; dann folgt zu gleicher Zeit die Anlage der Vorniere (und zwar der Vornierenkanälchen und -kammer auf dieselbe Weise), und die weitere Ausbildung des Ganges schreitet fort. Die erstere entsteht durch echte Divertikelbildungen der Leibeshöhle unmittelbar neben dem Darm im Bereich der vorderen Urwirbel. Das Epithel des Cöloms bleibt hier stets ein hoch cylindrisches. Der Vornierengang dagegen entsteht durch eine Faltenbildung der Somatopleura, da, wo diese an den Urwirbel grenzt. Hier schnürt sich ein meist solider Zellknopf ab, der sich erst später höhlt.

Im nächsten Stadium (der Embryo besitzt jetzt 36 Urwirbel) zeigt sich eine deutlich zweigeteilte Herzhöhle von plattem Endothel ausgekleidet. Die indifferente Zone des ehemaligen Randknopfes liegt im hinteren Teil des frei über den Dotter ragenden Schwanzes des Embryo. Sonst sind im eigentlichen Mesoderm keine weiteren Veränderungen vor sich gegangen.

Die Vornierendivertikel schnüren sich von der Leibeshöhle gänzlich ab und verlieren jeden Zusammenhang mit derselben. Im Vornierengang tritt von vorn nach hinten allmählich ein Lumen auf. Die weitere Ausbildung des Ganges nach hinten erfolgt genau in derselben Weise wie die erste Anlage.

Zum Schluß beschreibe ich ein Stadium der Entwickelung, in dem der Embryo bereits mit seinem hinteren Rumpfteil frei über den Dotter ragt. Er macht jetzt wurmartige Bewegungen und das Herz pulsirt deutlich und kräftig. Die Augenlinse hat sich völlig vom Ectoderm abgeschnürt. Im Bereich der vorderen Urwirbel und der Vorniere zeigt sich die Anlage der Seitenlinie und der Brustflosse. (Der Embryo war je nach der Schnelligkeit der Entwickelung 17—23 Tage alt).

Die Urwirbel, an denen man deutlich Myotom und Sklerotom unterscheiden kann, zeigen eine Knickung, welche sie in dorsale und ventrale Stücke spaltet. Beide stoßen im stumpfen Winkel gegen einander. Der letzte Teil des Schwanzes ist noch urwirbelfrei und zeigt dieselbe indifferente Beschaffenheit der Keimblätter, wie in dem ursprünglichen Randknopf. Die Chorda, deren Zellen jetzt den typischen, blasigen Charakter annehmen, geht hier auch jetzt noch in das Centralnervensystem über.

Digitized by Google

Ein bis zwei Tage später erreichen die Urwirbel die Schwanzspitze. Damit wird zugleich dem indifferenten Zustand der Keimblätter ein Ende gemacht.

Die ventralen Teile der vorderen Urwirbel (des 3.—6.) bilden das Hauptsubstrat der Brustflossenanlage. An ihrer Bildung beteiligt sich außerdem noch die unter dem Epidermoidalblatt gelegene cylindrische Zellschicht des Ectoderms.

Im Bereich der späteren Vorniere sehen wir eine deutliche Schlängelung der von der Leibeshöhle abgeschnürten Kanäle. Die mehr lateral gelegenen Teile stellen engere Schläuche dar und liefern die eigentlichen Vornierenkanälchen; die medialen erweitern sich bereits etwas und berühren sich fast in der Mittellinie. Aus ihnen bilden sich später die Vornierenkammern. In das Septum zwischen beiden wächst später ein unpaares Gefäßknäuel von der Aorta aus hinein und buchtet als Glomerulus die stark abgeplatteten Wandungen der Kammern nach jeder Seite hin aus.

Die Vornierengänge spalten sich in gleicher Weise wie anfangs auch später noch im hintersten Rumpfteil von den Seitenplatten ab. Sie erreichen so allmählich die Cloake, in welche sie mit dem Darm zusammen einmünden. Eine Beteiligung des Ectoderms an der Bildung der Vorniere oder des Vornierenganges existirt zu keiner Zeit der Entwickelung.

Das Herz stellt einen leicht S-förmig gekrümmten Schlauch dar, welcher deutlich pulsirt. Es zerfällt in 2 Abschnitte, den nach vorn und zugleich dorsal gelegenen Ventrikel, von dem der Conus arteriosus ausgeht, und in das hintere zugleich ventral (dotterwärts) gelegene Atrium, das den Venensinus aufnimmt.

Aus den blutbildenden subchordalen Mesodermmassen haben sich die Aorta und die Venae cardinales gebildet. Besonders die letzteren enthalten zahlreiche freie Blutzellen. Im ventralen Mesenterium hat sich — ebenfalls durch Spaltbildung im Mesoderm — die Vena subintestinalis gebildet, ähnlich im lockeren Mesoderm des Kopfes eine Reihe von Kopfgefäßen. Auch auf dem Dottersack findet man in der Nähe des Embryo die ersten extraembryonalen Gefäße mit Blut.

Das Blut ist um diese Zeit noch völlig farblos und erhält erst ganz allmählich seine rote Farbe.

Blut und Gefäße haben ihre erste und Hauptursprungsstätte in den subchordalen Mesodermmassen, können sich aber auch später noch wahrscheinlich an beliebigen Stellen des Mesoderms bilden.

Digitized by Google

Sogar in verhältnismäßig *später* Zeit geschieht das noch: nämlich bei den Gefäßen des von LEREBOULLET zuerst beschriebenen eigentümlichen *Schwanzbüschels* der meisten Salmoniden. Es bilden sich im Mesoderm der Schwanzflosse anfangs ganz unzusammenhängende Gefäße mit ursprünglich farblosen Blutkörperchen. Allmählich treten die Gefäße untereinander (aber nicht mit dem Kreislauf) in Verbindung und die Blutkörperchen nehmen Farbe an. Erst wenn die Gefäße des Büschels mit vollständig roten Blutkörperchen ganz vollgestopft sind, kommt es zu einer Verbindung mit dem Endteil der *Aorta* und dem *Kreislauf*.

---

7) Herr ZIEGENHAGEN (Gast):

Ueber das Gefäßsystem bei Salmonidenembryonen.

Bei unseren gemeinsamen Untersuchungen über die Entwickelung von Forellenembryonen war mein Anteil die Beobachtung der *Circulation*. Diese Aufgabe ließ sich ebensowenig wie die des Herrn SOBOTTA auf das Dotterorgan allein beschränken; es mußten vielmehr alle Gebiete des Kreislaufs berücksichtigt werden. Daß ich viel Neues finden würde, durfte ich bei der reichen Litteratur über das Gefäßsystem der Knochenfischembryonen kaum erwarten. Indessen ist die Mehrzahl der bekannten Angaben nach zwei Richtungen hin mangelhaft: einmal fehlen in zahlreichen Schilderungen der Circulationsentwickelung die Uebergänge zwischen den einzelnen Stadien, oder die Darstellung ist zusammengeflochten aus Beobachtungen bei verschiedenen Ordnungen, und es kommt darum erst recht zu keinem einheitlichen Bilde. Meine Absicht war es darum, den Kreislauf von seinen Anfängen durch alle Phasen bei einer einzigen Species zu verfolgen und zugleich die Daten für das Auftreten der Circulation in den einzelnen Gefäßen festzustellen, um so eine möglichst lückenlose Darstellung geben zu können. Dazu hatte ich drei Mittel. Zunächst beobachtete ich die Circulation am lebenden Tier und zeichnete die Gefäße mit einem OBERHÄUSER-schen Apparat nach. Um denselben Embryo später wieder untersuchen zu können, isolirte ich ihn von den übrigen in einer Schale: auf diese Weise konnte ich bei ein und demselben Exemplar die Veränderungen im Kreislauf oft durch eine Woche feststellen. — Ein zweites Mittel für das Studium der Gefäße war die Injection derselben mit wässerigem Berliner Blau nach einem Verfahren, das Dr. POPOFF für die Dotter-

Digitized by Google

sackgefäße des Huhnes beschrieben hat und das ich für Fischembryonen modificirt habe. — Schließlich wurde noch die Mikrophotographie angewandt: Herr SOBOTTA hat gemeinschaftlich mit mir eine große Anzahl lebender Embryonen, die zuvor mit Aether narkotisirt waren, photographirt. Gerade für die Dottersackgefäße giebt dies Verfahren vortreffliche Resultate, während die Injection sich mehr für das Studium der Körpergefäße eignet.

Für die Betrachtung der so gewonnenen Ergebnisse ist es am zweckmäßigsten, sich an die alte Einteilung zu halten, die HEINRICH RATHKE in der Entwickelungsgeschichte von Blennius viviparus aufstellte, und danach Körpergefäße, Dottersackgefäße und Verbindungsgefäße zu unterscheiden.

Die Körpergefäße kann ich der Kürze der Zeit wegen hier nicht berücksichtigen; denn ich müßte genauer auf die Litteratur zurückkommen und bei den complicirten Circulationsverhältnissen einzelner Teile — speciell des Kopfes — zu sehr ins Detail gehen. Ich beschränke mich also auf eine Beschreibung der Dottersackgefäße und der Verbindungsgefäße, wobei ich bemerke, daß ich unter letzteren die Vena subintestinalis bezw. die Lebergefäße verstehe.

Herr SOBOTTA hat bereits mitgeteilt, wann bei den einzelnen Bruten das Herz zu schlagen begann. Eine Circulation läßt sich dann noch nicht beobachten; es steht vielmehr fest, daß zwischen dem ersten Auftreten der Herzthätigkeit und der Circulation eine Zeitdifferenz besteht. Die Größe derselben kann ich leider nicht genau angeben, weil sich dabei technische Schwierigkeiten in den Weg stellen; die geringe Durchsichtigkeit des Forelleneies läßt häufig den farblosen, schwachen Blutstrom bei der Beobachtung durch die Schale nicht erkennen; nimmt man den Embryo aus der Eischale heraus, so quillt in diesem Stadium regelmäßig der Dotter im Wasser, die zarte Hülle reißt, und es kommt zu pathologischen Verhältnissen. Es ist darum schwer, die Zeit für das erste Auftreten der Circulation festzustellen. Bei der letzten Brut, die wir beobachteten, gelang es mir am 19. Tage nach der Befruchtung einen Strom zu sehen, nachdem Herr SOBOTTA am 18. Tage die ersten Herzschläge bemerkt hatte. Das Blut gelangt aus dem Herzen in einen breiten Kanal dicht hinter der Mundöffnung, der das Gefäß des ersten Visceralbogens darstellt — die spätere Arteria hyomandibularis, die bereits MAURER in diesem Stadium an Serien beschrieben hat. Dieser Stamm biegt in die Aorta um, welche dicht unter der Chorda bis in die Analgegend verläuft; hier geht die Aorta in ein Gefäß über, das die Zellenmasse der späteren Vena cardinalis und den Darm kreuzt und so die Verbindung mit einem breiten Kanal

Digitized by Google

unter dem Darm — der Vena subintestinalis — herstellt. Die Vena subintestinalis biegt an der Stelle, wo Schwanz und Dottersack zusammenhängen, auf den Dottersack um und wird zur unpaaren hinteren Dottervene, die sich in ein anfangs geringmaschiges, später immer reicher werdendes Netzwerk auflöst. Das Blut wird aus dem Maschenwerk durch die beiden Randvenen dem Herzen zugeführt. Diese Randvenen sind zwei breite Kanäle, die den auf dem Dottersack vorhandenen Gefäßbezirk begrenzen, und entsprechend der Ausdehnung desselben anfangs nahe dem Embryo liegen und allmählich mit dem Wachsen des Gefäßhofes auf dem Dottersack vorrücken. Bis zum 22. Tage habe ich nur in der linken Randvene einen Strom gesehen, erst vom 23. Tage konnte ich ihn in der rechten bemerken. Ob die Circulation hier in der That später auftritt, vermag ich nicht mit Sicherheit zu sagen, doch stimmt meine Beobachtung mit Angaben von Baer und Lereboullet überein.

Nachdem die Circulation in dieser Weise eingeleitet ist, handelt es sich darum, daß der ganze Dottersack von einem Gefäßnetz überzogen wird. Das wird erreicht durch eine Zunahme des Maschenwerks, welches aus der hinteren Dottervene hervorgeht, und durch ein Vorrücken der beiden Randvenen. Der Gefäßbezirk ragt am 22. Tag bereits über die Schwanzspitze hinaus, am 24. Tag hat er die Dotterkugel zur Hälfte überzogen, am 27. Tag bedeckt er die Dotterkugel derart, daß nur vorn unter dem Kopf des Embryos ein gefäßfreies Feld übrig ist, das von zwei breiten Gefäßen begrenzt wird, den früheren Randvenen, die man jetzt besser als linke und rechte vordere Dottervene bezeichnet. Am Schluß dieser Periode ist die Circulation auf dem Dottersack also folgende. Die Vena subintestinalis biegt an der Stelle, wo Schwanz und Dottersack zusammenhängen, auf den Dottersack winklig in die hintere Dottervene um. Dieser Winkel, welcher anfangs fast ein rechter war, ist dadurch, daß er mit seinem Scheitel mehr zwischen der ventralen Seite des Darms und dem Dottersack heraufgerückt ist, ein spitzer geworden, und seine beiden Schenkel, repräsentirt durch die Vena subintestinalis und die hintere Dottersackvene, sind einander nähergerückt. Aus der hinteren Dottersackvene strömt das Blut in einem Maschenwerk auf die hintere Fläche des Dottersacks; an der unteren Fläche laufen die Stämme mehr parallel und münden schließlich in die vorderen Venen ein. An den Seitenflächen ist das Gefäßnetz nur spärlich. — Die beiden vorderen Venen bilden einen Ring, der fast senkrecht zur Längsachse des Embryo steht. Schon jetzt tritt die Tendenz der linken vorderen Vene zu Tage, die rechte zu verdrängen. Beide Stämme hängen durch ein kleines Ver-

Digitized by Google

bindungsstück zusammen, das ich der Kürze halber Schaltstück nennen will, weil es im Verlauf der weiteren Entwickelung der Grenzpunkt ist, wo sich der Strom für die rechte und linke Vene teilt, wo die Stromrichtung sozusagen umgeschaltet wird. Dieses Schaltstück liegt schon jetzt mehr auf der rechten Hälfte des Dottersacks, so daß der erheblich größere Teil des Blutes in die linke Vene strömt. Dementsprechend ist diese auch stärker als die rechte.

Das zweite Stadium der Dottersackcirculation ist charakterisirt durch das Auftreten der Lebergefäße. Am 25. Tage sah ich bei der Beobachtung durch die Eischale zwei feine Blutströme auf der rechten Seite des Dottersacks eine Strecke hinter der Brustflosse, ohne daß ich jedoch den Ursprung der Gefäße constatiren konnte. Am 26. Tage stellte ich fest, daß aus der Aorta dicht hinter der Brustflosse ein Stamm hervorgeht, der sich in einen dorsal vom Darm verlaufenden Ast teilt und in einen Stamm, welcher in die Lebergegend zieht; dieser Stamm giebt ein Gefäß zur Leber ab, das sich in die beiden am Tage zuvor bemerkten Zweige auflöst, während die Hauptmasse des Blutes in einem ziemlich beträchtlichen Gefäß quer über den Darm hinwegzieht und in die Vena subintestinalis an der Stelle fließt, wo dieselbe unter spitzem Winkel in die hintere Dottersackvene umbiegt. Dieser Zustand bleibt einige Tage hindurch erhalten, ohne daß wesentliche Veränderungen stattfinden, nur der Caliberunterschied, welcher zwischen den beiden genannten Stämmen vorhanden ist, gleicht sich allmählich aus, und damit bereitet sich eine Umwandlung in der Stromrichtung vor, die etwa am 28. Tage vor sich geht. Der Strom aus der Vena subintestinalis gelangt nicht mehr direct in die hintere Dottersackvene, sondern geht in dasjenige Gefäß, welches früher das von dem Leberstamm herkommende, entgegengesetzt strömende Blut führte. So fließt das Blut von der ventralen Seite des Darms quer auf die dorsale und biegt abermals ventralwärts herab in die Leber Damit ist der eigentümliche Verlauf der Vena subintestinalis erklärt, und ein Uebergang zwischen zwei Stadien gefunden, den Hochstetter bedauert nicht gesehen zu haben. — Das Blut strömt nun in kleinen Aesten entweder direct aus der Leber auf den Dottersack oder es passirt zuvor die hintere Dottersackvene. Zwischen der Umbiegungsstelle der Vena subintestinalis in die Vena vitellina posterior und den Hauptgefäßen der Leber hat sich eine Verbindung gebildet, die anfangs nur einen schwachen Stamm repräsentirt, dann aber an Kaliber zunimmt und schließlich alles Blut, welches nicht direct aus der Leber auf den Dottersack fließt, der hinteren Vene zuführt. Das Verbindungsstück derselben mit der Vena subintestinalis, das an der Umbiegungs-

Digitized by Google

stelle lag, verschwindet: was aus ihm wird, vermag ich augenblicklich noch nicht zu sagen; doch ist Hoffnung vorhanden, daß es sich noch aus Serien ergeben wird, die aus dem Material dieser Periode geschnitten werden sollen.

Um den 28. Tag herum ist das zweite Stadium des Dottersackkreislaufes beendigt. Das Blut strömt durch die Vena subintestinalis in die Leber, gelangt von hier — zum Teil durch die hintere Vene — auf den Dottersack in ein enges Maschenwerk, das jetzt auch schon die seitlichen Regionen der Dotterkugel überzieht, und wird schließlich durch die beiden vorderen Dottervenen dem Herzen zugeführt. Diese beiden Gefäße bilden noch immer den Ring, der schon am Ende des ersten Stadiums das gefäßfreie Feld begrenzte; nur der Unterschied im Kaliber ist noch deutlicher geworden, indem das Schaltstück weiter auf der rechten Seite heraufgerückt ist, so daß die linke Vene bedeutend mehr der unteren — übrigens noch immer ziemlich parallel verlaufenden — Gefäße aufnimmt, während die rechte Vene an Stärke wie an Länge verloren hat.

In der dritten Periode endlich handelt es sich um die Beseitigung des vorderen gefäßfreien Feldes und um das Zugrundegehen der rechten vorderen Vene; damit eng verknüpft ist eine Umwandlung der Gefäße an der Unterseite des Dottersackes. Auf zwei Wegen geht die Beseitigung des vorderen gefäßfreien Feldes vor sich. Die beiden Venen rücken näher aneinander, zugleich rückt die bogenförmige untere Verbindung, die ehemals die Ringfigur der vorderen Dottervenen bilden half, mehr herauf, dadurch kommt es zu einer Einengung des Feldes: die begrenzenden Gefäße bilden, wenn man schematisiren darf, die Form eines U. Die kleinen Gefäßstämme unter dem Verbindungsstück der beiden Schenkel gewinnen allmählich an Kaliber und es kommt zur Bildung eines zweiten bogenförmigen Stammes, der in die linke Vene mündet, mit der rechten nichts zu thun hat und vornehmlich die Gefäße der unteren Dottersackregion aufnehmen hilft. Dieses Stadium des doppelten bogenförmigen Gefäßes unter dem gefäßfreien Feld ist für die Zeit um den 33. Tag herum typisch. — Wenn auf diese Weise die gefäßlose Partie genügend verkleinert ist, kommt es zur Bildung von Hilfsgefäßen, die gewöhnlich in ganz constanter Weise, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, das gefäßfreie Feld durchqueren. Die anfangs dünnen Stämmchen werden stärker, es kommt zur Bildung neuer Aeste und am 35. Tage ca. ist eine Menge von Verbindungszweigen zwischen der rechten und linken Vene vorhanden. Während der ganzen Periode ist das Schaltstück allmählich heraufgerückt, der Strom wendet sich von der

Digitized by Google

rechten Vene immer mehr der linken zu, teils direct, teils durch die eben genannten Hilfsgefäße. So kommt es denn, daß von der rechten Vene nur ein Stumpf übrig bleibt, der nach und nach auch zu Grunde geht, so daß schließlich das gesamte Blut aus den Dottersackgefäßen durch die mächtige linke Vene dem Herzen zugeführt wird.

Mit der eben beschriebenen Umwandlung vollzieht sich gemeinsam eine Veränderung der unteren Dottersackgefäße. Während zu Beginn der dritten Periode die Stämme an der unteren Fläche mehr parallel in den vorderen Gefäßring einmünden, ändert sich dies Verhältnis, sobald sich das bogenförmige Gefäß in der oben beschriebenen Weise verdoppelt. Der untere Gefäßbogen nimmt jetzt fast alle Aeste, die von hinten und unten her kommen, auf; gleichzeitig wird ein Hauptstamm an der unteren Fläche des Dottersackes besonders deutlich, der durch das Verschwinden der rechten vorderen Vene immer klarer sich gewissermaßen als ein Stück der linken Vene entwickelt. Aus dem ehemals strahlenförmigen Typus des Gefäßverlaufs ist ein baumförmiger geworden, der besonders ausgeprägt wird, sobald der Embryo aus dem Ei schlüpft und aus dem kugeligen Dottersack ein mehr walzenförmiger wird. Dadurch kommt dieser Hauptstamm der unteren Fläche, der jetzt mit der linken Vene einen mächtigen Kanal bildet, noch mehr seitlich zu liegen.

Zwischen dem 40. und 50. Tag erreicht die Circulation auf dem Dottersack ihren Höhepunkt; die ganze Oberfläche ist mit einem überaus engen Maschenwerk bedeckt, in welches das Blut aus den Verästelungen der hinteren Dottervene oder direct aus dem reichen Capillarnetz der Leber strömt. Erst wenn sich die Kiemengefäße vollständig ausgebildet haben und dem Dottersackkreislauf die Aufgabe der Respiration abnehmen, kommt es zu einer Rückbildung. Zugleich wird die Oberfläche des Dottersacks kleiner, da der Embryo einen großen Teil des Inhalts verbraucht hat, bis schließlich kurz vor der Aufnahme in die Leibeshöhle der Dottersack nur noch ganz geringe Dimensionen hat und einige wenige Gefäße besitzt.

Das sind in Kürze die Verhältnisse der Circulation auf dem Dottersack und in den Verbindungsgefäßen. Genaueres darüber, ebenso über die Körpergefäße werde ich bei einer anderen Gelegenheit geben. Von den angegebenen Tagen möchte ich nur noch bemerken, daß sie bei den einzelnen Bruten sehr verschieden sind, daß sie vor allen Dingen von der Temperatur des Wassers abhängen und daß sie darum nur ungefähr den Zeitpunkt für das Auftreten eines Gefäßes angeben.

Digitized by Google

Zweite Sitzung.

Montag, den 14. Mai, nachmittags 3—5 Uhr.

Die zweite Sitzung wird eröffnet mit der Discussion zu den Vorträgen der Herren KOPSCH, H. VIRCHOW, SOBOTTA und ZIEGENHAGEN.

Herr H. E. ZIEGLER hält alle Angaben der Herren, welche über die Salmonidenentwickelung gesprochen haben, mit Ausnahme weniger Punkte für durchaus richtig und betont die Uebereinstimmung mit OELLACHER's, HENNEGUY's und seinen eigenen Beobachtungen, insbesondere was die Entstehung des Herzendothels und die erste Anlage des Blutes betrifft. Hinsichtlich der Periblastkerne stellt er in Abrede, daß dieselben vom Zeitpunkt des Beginns der Gastrulation an bei der Bildung des entodermalen Epithels sich beteiligen. Er berichtet ferner, daß er bei jungen Hechten im letzten Rest des Dottersackes die Periblastkerne noch vorgefunden hat. Was das Mesoderm angeht, weist er darauf hin, daß man bei den Teleostiern ebenso wie bei den Selachiern peristomales und axiales Mesoderm unterscheiden könne.

Herr H. H. FIELD: Ich bestätige nach Untersuchungen an Fundulus und Salmo im Allgemeinen die thatsächlichen Angaben von Herrn SOBOTTA über die Entwickelung des Excretionssystemes, insbesondere was den Gegensatz zwischen dem vorderen und zwischen dem hinteren Teil der Anlage betrifft. Eine deutliche Ausstülpung ist nur ganz vorn zu beobachten. Hinten ist die 1. Anlage solid und entsteht aus der Somatopleura. Eine Beteiligung des Ektoderms ist durchaus nicht vorhanden. Nur in Betreff der Deutung des Vorganges bin ich anderer Meinung wie der Herr Vorredner. Dieser vordere Teil, der einzige Teil, welcher durch Ausstülpung entsteht, stellt einen abgeschnürten Abschnitt der Leibeshöhle dar, welcher der Vornierenkapsel der Amphibien gleichzusetzen ist, indem die Stelle der Ausstülpung dem Eingang in die Vornierenkammer — nicht aber einem Nephrostom — entspricht. Als Beleg dafür führe ich das spätere Schicksal des Gebildes an und insbesondere das Verhalten zu dem in dasselbe eingestülpten Glomus. Das wirkliche Vornierenkanälchen geht erst von diesem das Glomus enthaltenden Raum aus.

Digitized by Google

Herr Rabl: Herr Sobotta hat bemerkt, daß zwischen der Bildung des Mesoderms der Teleostier und jener der Selachier ein „wesentlicher" Unterschied insofern bestehe, als bei den Teleostiern kein gastrales, sondern nur ein peristomales Mesoderm zur Entwickelung komme. Ich bin überzeugt, daß bei zwei verhältnismäßig so nahe verwandten Gruppen, wie es die Selachier und Teleostier sind, in einem principiell so wichtigen Vorgang keine wesentliche Differenz bestehen könne. Wenn wir sehen, daß vom Amphioxus an aufwärts bis zu den Amnioten ein Teil des Mesoderms aus der dorsalen Wand des Urdarmes hervorwächst, so dürfen wir doch wohl nicht ohne vollkommen zureichende Gründe annehmen, daß die Teleostier hierin sich wesentlich verschieden verhalten. Modificationen in der Mesodermbildung werden sich gewiß nachweisen lassen, aber fundamentale Unterschiede nicht.

Herr Sobotta hat ferner hervorgehoben, daß sich bei den Teleostiern das Endothelsäckchen des Herzens aus dem mittleren Keimblatte entwickle. Ich habe seinerzeit, allerdings mit der größtmöglichen Reserve, die Vermutung ausgesprochen, daß bei den Amphibien das Endothelsäckchen zu einer Rinne der ventralen Wand des Vorderdarmes in genetischer Beziehung stehe. Später habe ich eine ganz ähnliche Rinne auch bei den Selachiern gefunden, mich aber überzeugt, daß sie mit der Bildung des Endothelsäckchens nichts zu thun hat. Nach meinen, an Selachiern gewonnenen Erfahrungen erscheint es mir wahrscheinlich, daß das Endothelsäckchen aus dem Mesoderm, und zwar aus der Splanchnopleura, hervorgehe. Ich hebe dies deshalb hervor, weil in neuerer Zeit Herr Hoffmann das Endothelsäckchen mit aller Bestimmtheit aus dem Entoderm ableitet. Ich muß mich in der Beurteilung dieser Angaben vollkommen den Erörterungen Paul Mayer's anschließen und bin, wie dieser, der Ueberzeugung, daß nur ganz unvollkommene Präparate Hoffmann zu seinen Angaben verleitet haben können.

Was endlich die Bemerkung des Herrn Sobotta über die mesodermale Abkunft der Vorniere und des Vornierenganges betrifft, so möchte ich derselben hinzufügen, daß ich bei den Selachiern zu wesentlich denselben Ergebnissen gelangt bin. Wie ich in der Fortsetzung meiner Mesodermarbeit noch ausführlich auseinandersetzen werde, leiten sich sowohl die Vorniere, als auch der ganze Vornierengang aus dem Mesoderm ab. Meine Resultate stehen also im Widerspruch mit denen Rückert's, van Wijhe's und Beard's. Daß ich gewöhnlich unter denjenigen genannt werde, welche den Vornierengang vom Ektoderm ableiten, hat seinen Grund in einer in Hertwig's Lehrbuch enthaltenen Zeichnung, nicht aber in einer von mir gegebenen Beschreibung.

Herr Sobotta giebt den Herren Ziegler und Rabl insofern Recht, als er den Unterschied zwischen gastralem und peristomalem Mesoderm auch bei Teleostiern als bestehend anerkennt, dagegen nur betonen will, daß der Unterschied hier sehr verwischt ist.

Herrn Field gegenüber bemerkt er, daß die Verhältnisse der Vornierenentwickelung sich bei Salmoniden genau so verhalten, wie er vor-

Digitized by Google

getragen hat. Bei Fundulus müssen die Verhältnisse also wesentlich anders liegen. Der Glomerulus ist, soweit seine Untersuchungen reichen, bei der Forelle, Saibling und Coregonus stets unpaar, vielleicht daß er später paarig wird. Auch beim Hecht hat Rosenberg die Verhältnisse genau so beschrieben.

Herr H. Virchow bemerkt gegenüber Herrn Ziegler, daß 1) die syncytischen Kerne nicht als degenerirend, sondern als Kerne einer specifischen Formation anzusehen seien, 2) daß Beziehungen zwischen dem Syncytium und dem zelligen Keime thatsächlich zu bemerken sind, deren Natur jedoch noch nicht klar ist.

Die Reihe der Vorträge beginnt

1) Herr Guldberg:

Ueber temporäre äußere Hinterflossen bei Delphin-Embryonen.

Während der Bearbeitung des reichhaltigen Materiales des Delphinus acutus Gray aus dem Bergener Museum, welches mein Freund Dr. F. Nansen und ich schon vor drei Jahren zu bearbeiten angefangen haben, und die nach mehreren Untersuchungen wieder vor einem Jahre von mir aufgenommen wurde, war auch unsere Aufmerksamkeit besonders darauf hingelenkt, eine Möglichkeit, äußere Hinterextremitäten an dem Delphinfötus in einem sehr frühen Stadium zu finden. Besonders glaubten wir, daß ein 8 mm langer Embryo des Delph. acutus hierüber Auskunft geben könnte. Leider war der betreffende Embryo so deformiert, daß nichts Detaillirtes hinsichtlich der äußeren Körperform gefolgert werden konnte; nur ein sehr langer Schweif war charakteristisch. Kleine Hügel konnte ich allerdings auf einem 26 mm langen D. acutus-Fötus und einem 18 mm langen Fötus von Phocaena communis beobachten; inzwischen wagte ich nicht mit voller wissenschaftlicher Sicherheit davon das Vorhandensein temporärer äußerer Hintergliederrudimente anzunehmen, was ich auch in einigen Vorträgen, in „Christiania Videnskabs-Selskab" 1891 und 1893 gehalten, aussprach. Es befremdete mich deshalb sehr, im Sommer 1893 im zweiten Teile der großen Arbeit über Cetaceen meines Freundes, des Professors Kükenthal, zu finden, daß er „äußerlich sichtbare Anlagen der Hinterextremitäten" an einem 25 mm langen Phocaena-Fötus nachweisen zu können glaubte. Er beschreibt diese Anlage (p. 230) wie: „zwei seitliche Hügel, welche auf der Höhe zwischen Nabel und Geschlechtsorgan den Seitenwänden des Körpers aufsitzen

Digitized by Google

und besonders nach hinten zu durch eine Furche vom übrigen Rumpf scharf abgesetzt sind". Bei einem Vergleiche der der Beschreibung entsprechenden Figur mit meinen Präparaten, nämlich einem 26 mm Delph. acutus-Fötus und einem 18 mm langen Phocaena-Fötus, war es mir leider nicht möglich, den Befund KÜKENTHAL's zu constatiren, wie plausibel dies auch beim ersten Blick auf seine Figur den Anschein haben könnte. — Rudimentäre äußere Hinterextremitäten würden nach meiner Auffassung nicht so weit nach vorn gegen den Nabel, sondern in Höhe mit den äußeren Genitalien liegen, weshalb ich mich der von K. behaupteten Erklärung nicht anschließen konnte. — Als ich kurz vor Weihnachten 1893 zwei kleine Phocaena-Fötus aus Grönland empfing, fiel mir gleich durch diese beiden ausgezeichnet erhaltenen Exemplare das Sachverhältnis in die Augen, indem ich auf dem kleinsten, $6^1/_2$ mm langen Fötus deutliche flossenähnliche Hinterglieder und auf dem 11 mm langen Phocaena-Fötus deutliche äußere, knopfähnlich hervorragende Rudimente solcher Hinterglieder entdeckte; aber diese hatten, wie ich erwartete, andere Relationen, als die von KÜKENTHAL vermuteten.

Eine genauere Beschreibung dieses Fötus, die übrigens auch andere interessante Formverhältnisse darbieten, folgt in der jetzt bald erscheinenden Arbeit über die Ontogenie der Delphine. Inzwischen will ich hier diese äußeren flossenähnlichen Hinterglieder beschreiben.

1) Der kleinste Phocaena-Fötus mißt $6^1/_2$—7 mm von der Nackenkrümmung bis an die Schweifkrümmung und ist charakterisirt durch die stark ausgeprägten fötalen Krümmungen, das Vorhandensein von drei Visceralbogen mit Furchen dazwischen, einem merkbaren ausgeprägten tiefen Sinus praecervicalis, den weit aus einander liegenden äußeren Nasengruben, dem wenig differenzirten Auge, dem sehr langen krummen Schweife und den im Entstehen begriffenen Extremitätenbildungen.

Die Vorderextremität, $1^1/_2$ mm lang und 1 mm breit, hat die Gestalt eines abgerundeten Ruderblattes mit einer unbedeutend schmäleren Basis und einem ein wenig breiteren, knopfgeformten, freien, distalen Ende. Es findet sich eine schwache Andeutung zur Teilung in zwei Segmente vor. Die Richtung der Vorderflossen geht schräg caudal und ventral. Das Aeußere zeigt keine Andeutung zu Fingerstrahlen.

Die Hinterextremitäten sind 0,75 mm lang und 0,60 mm breit und haben die Gestalt eines rund-ovalen Ruderblattes mit etwas schmälerer Basis. Der frei abgerundete Rand ist ventralwärts und ein wenig lateral nach außen gerichtet, während die festsitzende Basis

Digitized by Google

an den unteren ventralen Seiten des Körpers ventralwärts für die dorsale Seitenfurche situirt ist. Das proximale Ende liegt in der Höhe mit dem cephalen Rande des Genitaltuberkels. Die Längenachse der Extremität ist schräg caudal und ventral gerichtet.

2) Untersucht man den 17 mm langen Phocaena-Fötus, wo schon einige Charaktere des Odontocetentypus hervorgetreten sind, und wo die flossenähnlichen Vorderextremitäten eine Länge von 3 mm haben, so sieht man an jeder Seite des hinteren Teiles des Körpers, ein wenig nach außen des Membrum genitale, zwei an der Basis zusammenhängende kleine Prominenzen von ca. $^1/_3$ mm Höhe, wovon die vordere ein wenig niedriger als die hintere. Nach ihrer Lage und ihren Relationen und mit den Hinterextremitäten des 7 mm langen Fötus verglichen, müssen diese kleinen Prominenzen als Rudimente der bald schwindenden äußeren Hinterflossen betrachtet werden.

3) Bei dem 18 mm langen Phocaena-Fötus findet sich nur eine schwache Prominenz an jeder Seite des Genitalgliedes auf der entsprechenden Stelle vor.

4) Bei einem 26 mm langen Fötus von Lagenorhynchus acutus Gray muß ich in Uebereinstimmung mit den obigen Befunden die kleine Elevation an beiden Seiten des Körpers in der Uebergangspartie zum Schweife und in der Höhe des Membrum genitale, nur wenig lateral von dem letzteren, als den schwindenden Rest äußerer Hinterextremitäten deuten. Dies wird auch durch Serienschnitte bestätigt.

Bei den hier nachgewiesenen Verhältnissen muß ich darauf bestehen, daß rudimentäre Hinterextremitäten bei Delphinembryonen in der Gestalt eines ovalen ruderförmigen Anhanges an jeder Seite in der Höhe mit dem Genitaltuberkel in einer sehr frühen Entwickelungsperiode gebildet werden, und zwar in derjenigen, wo die äußeren Anlagen zu Hintergliedern bei den höheren Wirbeltieren sich zu zeigen pflegen, daß diese äußere Anlage aber sehr klein ist und früh verschwindet, indem man die schwindenden Rudimente in den nächst darauf folgenden Stadien beobachten kann, und zwar eben als regressive Bildungen, wenn die Charaktere des cetaceenartigen Typus hervorzutreten anfangen. Es ist inzwischen wohl zu beachten, daß die Hinterextremitäten als äußerer Anhang am meisten entwickelt sind, bevor das Cetaceenartige hervorgetreten ist. Wenn man phylogenetische Schlüsse aus den onto-

Digitized by Google

genetischen Thatsachen zu schließen berechtigt ist, womit ich selbst äußerst vorsichtig bin und nur als hypothetische Schlüsse betrachte, wenn sie nicht gleichzeitig auf anderen Wegen constatirt werden können, so kann man allerdings hieraus schließen, daß die Hinterextremitäten bei den früheren Vorfahren der Odontoceten eine sehr unbedeutende Rolle gespielt zu haben scheinen und schon sehr früh in regressiver Entwickelung sich befunden haben müssen, während der außerordentlich stark entwickelte Schweif als ein wesentliches Locomotionsorgan im Wasser gedient haben muß. Andererseits kann man auch den in der frühen embryonalen Entwickelung schon anwesenden langen Schwanz so deuten, daß er eine weit vorgeschrittene hohe Entwickelung zeigt, weil er im Leben des Tieres sehr früh eine große physiologische Bedeutung besitzt, wie man es bei anderen Organen in verschiedenen Zuständen mancher Tiere schon kennt.

---

2) Herr Pfitzner:

Ein Fall von symmetrischer Doppelbildung an der 5. Zehe des Menschen nebst Bemerkungen über die angebliche Rückbildung dieser Zehe.

(Wird anderweitig veröffentlicht.)

---

3) Herr Gustav Tornier:

Das Entstehen der Gelenkformen [1]).

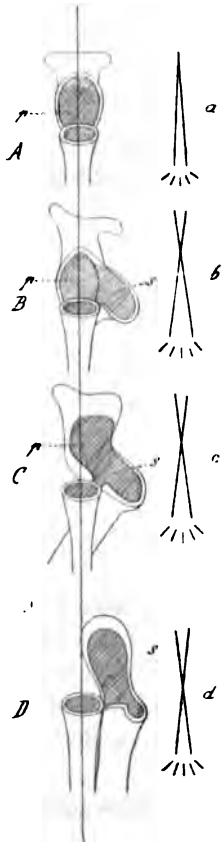
Mit 2 Abbildungen.

Im Jahre 1890 machte Rudolf Fick, von der Idee seines Onkels ausgehend, daß bei den Gelenkbewegungen die Knochen einander an den Gelenkenden direct abschleifen, mechanische Schleifversuche mit zwei Stäben, von denen der eine festgestellt war, während an den anderen zwei genau antagonistisch angebrachte Kräfte angriffen und

1) Die ausführliche Mitteilung enthält das Archiv für Entwicklungsmechanik (ed. Roux), Bd. 1, Heft 1.

Digitized by Google

ihn, wie Muskelkräfte wirkend, an dem feststehenden Stab gelenkartig bewegten; er fand dabei, daß entsprechend der Höhe, in welcher die Kräfte an dem bewegten Stab angreifen, verschiedene Gelenkformen geschliffen werden, und wies darauf hin, daß im menschlichen Skelett eine Anzahl der wichtigeren Gelenke eine Form besitzen, die nach diesen Versuchen ihrem Muskelansatz entspricht (Archiv f. Anat. und Physiol., 1890). Auf die Frage, ob auch im tierischen Körper die Gelenkflächen direct geschliffen werden, ging er nicht ein. Diese Frage suchte Roux aus den Fick'schen Versuchen zu beantworten, indem er darauf hinwies, „daß bei jenen Experimenten die Stellen des stärksten Schleifens zugleich die Stellen stärksten Druckes sind", und folgerte somit aus der bekannten Thatsache, daß Druck Knochensubstanz zum Schwinden bringt, daß die Gelenkflächen ihre Formen durch die Gelenkbewegungen erhalten, indem die am stärksten gedrückten Stellen der Gelenkköpfe atrophiren (Biolog. Centralbl., 1891, p. 189). Wenn nun auch die Fick-Roux'sche Theorie, soweit sie die Entstehung der Gelenkformen betrifft, eine sehr wesentliche Correctur erfahren muß, so ist sie deshalb doch von besonderem Wert, weil sie das Fundamentalgesetz der Muskelwirkung auf das Gelenk enthält, und weil in ihr mit Entschiedenheit betont ist, daß Druck auch beim Entstehen der Gelenkformen eine Rolle spielt.



Schon früher als Rudolf Fick begann ich selbst auf vergleichend-anatomischem Wege das Entstehen der Gelenkformen zu untersuchen, habe diese Arbeiten bis zur Gegenwart fortgesetzt und gebe deren Resultate in historischer Reihenfolge. Meine Untersuchungen über das Ellbogengelenk hatten folgende Ergebnisse (Morpholog. Jahrb., 1886): Die Ulna, die ursprünglich (Amphibien, Reptilien und Monotremen (Fig. *A*, *p*)) durchaus hinter dem Radius liegt und mit ihm am Humerus auf ein und derselben convexen Gelenkfläche articulirt, verbreitert ihren medialen Rand (Fig. *B*, *s*) zu einer neuen Facette, welche sich zugleich nach vorn und neben den medialen Rand des Radius schiebt und eine selbständige Articulation am Humerus hat (Beuteltiere); diese neu entstandene mediale Ulnarfacette nimmt bestän-

Digitized by Google

dig an Größe zu, während die ursprünglich laterale Facette an Größe abnimmt (niedere Placentaltiere (Fig. *C*)), endlich verschwindet die ursprüngliche laterale Facette der Ulna ganz und die secundäre, neu entstandene erreicht das Maximum ihrer Entwicklung, dann liegt die Ulna mit ihrem Kopf medialwärts neben dem Kopf des Radius (Anthropomorphen, Mensch (Fig. *D*)). Im primitiven Stadium der Gelenkentwicklung liegen die beiden Unterarmknochen, wenn die Hand in Pronationsstellung auf dem Boden ruht, hinter einander (Fig. *a*), beim Menschen kreuzen sie sich bei derselben Handstellung (Fig. *d*). Mit dieser Formveränderung des Gelenks ändert sich auch dessen Function, wie hier nachgetragen werden mag: Während im primitiven Ellbogengelenk der Unterarm gebeugt und gestreckt, aber nur wenig supinirt werden kann, wächst während der Gelenkumwandlung seine Supinationsfähigkeit und erreicht ihr Maximum beim Menschen, wo der Unterarm nur noch durch active Muskelkraft in der ursprünglichen Pronationsstellung erhalten werden kann. Von den zum Menschen führenden Ellbogengelenken zweigen sich nun wiederholt andere ab, bei welchen der Radiuskopf seine seitlichen Gelenkflächenränder stark verbreitert, während die ganze Ulna mehr und mehr rückgebildet wird. Auch mit dieser osteologischen Veränderung ändert das Gelenk seine Function. Der Unterarm verliert vollständig seine Supinationsfähigkeit, die Hand steht in vollständiger Pronation, dagegen bleibt die Beuge- und Streckfähigkeit des Unterarms erhalten und zwar in derjenigen Form, die für die Stammform des abgezweigten Gelenks typisch war. — Aus all diesen Wandlungen des Ellbogengelenkes aber ergiebt sich der allgemeine Satz: Aendert sich osteologisch ein Gelenk, so ändert sich auch dessen Function.

In meinen Arbeiten über die Phylogenese des Säugetierfußes (Morphol. Jahrbuch, 1888 und 89) wies ich für das Gelenk zwischen Astragalus und Calcaneus nach, daß auch bei dieser Gelenkphylogenese vor allem eine Entwicklungsrichtung zu erkennen ist, die zum menschlichen Cal.-Ast.-Gelenk aufsteigt und in ihm ihren Gipfelpunkt hat. Sie verläuft derartig, daß das primitive Gelenk seine ursprüngliche Beugefähigkeit mehr und mehr verliert, während es seine ursprüngliche Streckfähigkeit beibehält; gleichzeitig wächst in dem Gelenk während seiner Phylogenese die Befähigung für Horizontalbewegungen derartig, daß im menschlichen Cal.-Ast.-Gelenk alle Bewegungen mehr oder weniger in Horizontalbewegungen umgebildet sind. In den dieser Entwickelungsreihe angehörigen Gelenken sind aber nicht nur Beuge- und Streckbewegungen möglich, obgleich nur deren Charaktere in den Gelenken osteologisch ausgebildet sind, sondern auch alle sonstigen Be-

Digitized by Google

wegungen, welche ein Cal.-Ast.-Gelenk überhaupt ausführen kann, sie sind möglich, obgleich die Charaktere dieser „latenten" Gelenkbewegungen im Gelenk noch nicht osteologisch ausgebildet sind. Ich nannte deshalb die Gelenke dieser Entwicklungsreihe universelle Gelenke. Aus den einzelnen universellen Cal.-Ast.-Gelenken entstehen nun poly- und monofunctionelle Gelenke dadurch, daß in einem der universellen Gelenke nur wenige oder gar nur eine der latenten, osteologisch nicht ausgebildeten Bewegungen vorwiegend oder ausschließlich zur Verwendung kommen und sich nun auch osteologisch im Gelenk ausbilden, wobei das Gelenk so verändert wird, daß es überhaupt die Befähigung verliert, die vernachlässigten Bewegungen weiter auszuführen. Es kann auf diese Weise jedes universelle Gelenk zum Ausgangspunkt für zahlreiche Gelenkentwicklungsrichtungen werden, wodurch Gelenkreihen entstehen, deren Endpunkte durch streng monofunctionelle Gelenke gebildet werden. Auch war hiermit bewiesen, daß die Function das Gelenk erzeugt und nicht das Gelenk die Function.

Wenn es mir in den bisher erwähnten Arbeiten auch möglich war, nachzuweisen, daß die neu entstehenden Gelenkflächenteile an Knochenpartien sich ausbilden, mit denen die Knochen bei der einseitigen Bewegung aneinander gerieben werden, und daß diejenigen bereits vorhandenen Gelenkflächenpartien veröden, welche bei dem einseitigen Gebrauch des Gelenks außer Thätigkeit gesetzt werden, so blieben mir doch immer noch viele Vorgänge bei diesen Gelenkveränderungen unklar und dunkel und zwar waren es besonders die Veränderungen, welche die Knochen selbst erleiden, ehe sie zu Trägern der Gelenkflächenpartien werden und besonders war es mir nicht möglich festzustellen, welche Ursache bewirkt, daß das Gelenk, wenn es für eine Bewegung extrem ausgebildet wird, die Befähigung verliert, andere Bewegungen in der bisherigen Weise auszuführen. Erst meine Polemik gegen Prof. Bardeleben (Archiv für Naturgeschichte, 1891) und die Fortsetzung meiner Fußuntersuchungen (Ueber Fußknochenvariation, ihre Entstehungsursachen und Folgen, und „Ueber das Fußgewölbe in seinen Hauptmodificationen", Gesell. nat. Freunde Berlin, 1894, No. 1 und 2) öffneten mir auch für diese Vorgänge das Verständnis. Das Resultat dieser Untersuchungen war: Alle Formveränderungen, welche die einzelnen Fußknochen während ihrer Phylogenese erleiden, haben zwei Entstehungsursachen; entweder ändert sich der Knochen selbst von innen heraus, indem er gezwungen wird, sich neuen statischen Bedingungen anzupassen: ein Knochenwachstum, das man als internes bezeichnen kann, oder es ändert der Knochen

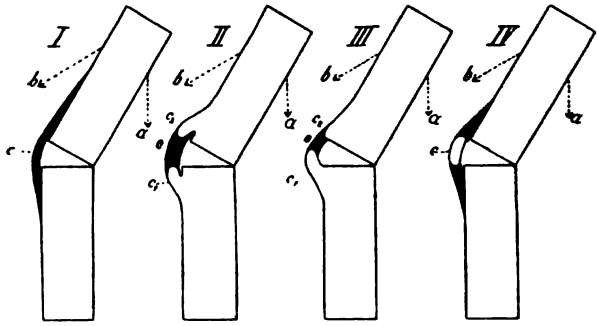
Digitized by Google

seine Gestalt dadurch, daß Bänder und Sehnenteile, die an ihm inseriren, von ihm aus mehr oder weniger ossificiren: ein Knochenwachstum, das peripherisches genannt werden mag. Dabei ossificirt ein Band, das zwei Knochen verbindet (Fig. 1 *c*) in verschiedener Weise: es ossificirt entweder von beiden Knochen aus gleichartig, dann entstehen an beiden Knochen zwei gleich große, gegen einander vorwachsende Knochenzapfen (Fig. II, c_1 und c_2), oder es verknöchert vorwiegend von einem der beiden Knochen (Fig. 3), dann wird der Zapfen, der auf seine Kosten an diesem Knochen entsteht (c_1), größer als der am anderen Knochen entstehende (c_2), oder es entsteht drittens im Bande selbst ein selbständiger secundärer Knochenkern (Fig. 4 *c*). Verknöchert das Band von beiden Knochen, so kann dies zum Schluß zur Synostose derselben führen, oder es stoßen die beiden Fortsätze unter Gelenkausbildung an einander, entsteht im Band ein selbständiger secundärer Knochenkern, so kann er entweder durch Bandreste mit beiden Knochen verbunden sein, oder er kann mit einem oder beiden ein Gelenk ausbilden. Ebenso wie Bandabschnitte können Sehnenabschnitte verknöchern und zwar entweder direct oder von ihren Insertionspunkten aus. Zahlreiche Beispiele, die dies illustriren, sind in den oben erwähnten Arbeiten enthalten.

Fragt man nach den physiologischen Ursachen, die solche Band- und Sehnenverknöcherungen erzeugen, so lehrt die Vergleichung, daß es die Ursachen sind, welche auch das interne Knochenwachstum beherrschen: Druck und Zug. Und zwar veranlaßt extreme Zugeinwirkung Bänder und Sehnen zur Verknorpelung und nachfolgender Verknöcherung; der Druck, den diese Knochenpartien in Berührung mit anderen Knochen erleiden, schleift sie ab und erzeugt ihre Gelenkflächen, denn der Druck bringt, wie längst bekannt, Knochensubstanz und auch Knorpelsubstanz zu schwinden. Auf die histologischen Vorgänge, welche im Bindegewebe bei dieser Entstehung der Knochenzapfen und Bandknochen eintreten, gehe ich nur in sofern ein, als ich erkläre, daß, soweit ich beobachten konnte, die entstehenden Knochenpartien durch ein Knorpelstadium präformirt werden, denn die Frage, ob diese Knorpelpartien direct durch Umwandlung des Bindegewebes sich bilden (wie Ranvier will) oder ob sie dadurch entstehen, daß zwischen die durch Zugspannung auseinander gezerrten Bindegewebselemente Knorpelzellen und später Knochenzellen einwandern, hat für diese Untersuchungen einen nur ganz secundären Wert. Ueber die specielle Entstehung der Bandverknöcherungen und deren Einfluß auf die Gelenkbewegungen wäre hier noch Folgendes zu bemerken: Bänder werden, wie bekannt, dadurch zur Spannung gebracht, daß Muskeln,

Digitized by Google

die an der ihnen gegenüberliegenden Gelenkseite inseriren, in Contraction geraten (Fig. I, *c* und *a*). Jeder derartigen Muskelcontraction kommen zwei Wirkungen auf das von ihr beherrschte Gelenk zu; einmal eine directe Einwirkung, die internes Knochenwachstum erzeugt: die



Knochen, welche das Gelenk bilden, werden an der Muskelseite gegen einander gedrückt und dadurch zur Verkürzung dieser Seite angeregt, auf der Bandseite von einander entfernt und durch das verbindende Band, sobald dieses in Zugspannung gerät, in Zugspannung versetzt und zur Verlängerung angeregt. Würde im Gelenk jene Muskelcontraction auf Kosten der anderen Gelenkbewegungen ausgeführt, so daß keine ebenso energische antagonistische Muskelbewegung ihre Einwirkung auf das Gelenk neutralisiren würde, dann würde bereits durch dieses interne Knochenwachstum des Gelenk eine Form annehmen, die es gleichsam in der durch diese Muskelcontraction vorübergehend erzeugten Stellung erstarren ließe, außerdem aber wird noch das der Muskelcontraction antagonistisch entgegenwirkende Band in maximale Spannung versetzt werden und dadurch einmal, wie allen Pathologen von extrem angespannten Bändern wohl bekannt ist, zu Verlängerung und Zunahme im Querschnitt angeregt werden, dann aber gleichzeitig auch von beiden Knochen aus zu verknöchern beginnen; und zwar werden, wie mathematisch nachweisbar ist, auf seine Kosten dann gleiche Knochenhöcker entstehen, wenn der Muskel an beiden Knochen gleich weit vom Gelenk inserirt, dann Fortsätze von verschiedener Größe, wenn es nicht der Fall ist. Die auf diese Weise am Gelenk entstandenen Knochenfortsätze modificiren nun ihrerseits die Bewegungsfähigkeit des Gelenks und zwar dadurch, daß sie dessen Bewegungsfähigkeit in der der Muskelwirkung antagonistischen Richtung beschränken oder ganz aufheben, so erlangt eine Muskelkraft, indem sie

Digitized by Google

die Bänder der antagonistischen Gelenkseite zur Verknöcherung zwingt, Einfluß auf die sonst ihrem Einfluß nicht unterworfene antagonistische Fußseite und es kann auf diese Weise ein Gelenk, das ursprünglich zwei antagonistische Bewegungen gleich gut auszuführen vermag, bei einseitiger Verwendung zu einer Bewegung die Befähigung zur Ausführung der anderen ganz verlieren. Werden z. B. in einem Fuß überwiegend Streckbewegungen ausgeführt, dann paßt sich nicht nur der Fuß durch internes Knochenwachstum dieser Gelenkbewegungen an, sondern er verliert auch mit Hilfe des peripherischen Wachstums seiner Knochen die Befähigung, Beugebewegungen in der früher vorhandenen Ergiebigkeit auszuführen. — Es giebt jedoch Gelenke, welche zur extremen Ausführung einer Function umgebildet sind, ohne daß ihre Befähigung zur Ausführung der antagonistischen Bewegung mehr oder weniger erloschen ist, es sind das diejenigen Gelenke, bei welchen aus dem der ersten Muskelbewegung antagonischen Gelenkband nicht Knochenzapfen entstanden sind, sondern im Band liegende secundäre Knöchelchen. Es sind diese selbständigen Knöchelchen nichts weiter als Knochenzapfen, die im Beginn ihrer Ausbildung durch die auf ihrer Seite liegenden Muskelkräfte (Fig. IV, *c* und *b*) bei den von ihnen veranlaßten Gelenkbewegungen von ihren Knochenlagern abgeschoben werden und dadurch dem Gelenk eine weniger gehemmte Beweglichkeit nach der Seite ihrer Lage hin gestatten.

Es ist auf diese Weise bewiesen, daß die Gelenkformen auf rein mechanischem Wege entstehen und fortgebildet werden; ausführliches in den erwähnten Arbeiten.

Discussion.

Herr Fick macht darauf aufmerksam, daß die Bedingungen für den Uebergang eines multifunctionellen in ein unifunctionelles Gelenk in erster Linie in veränderter Innervation zu suchen sind. So wurde bekanntlich von Braune und Fischer in ihrer klassischen Arbeit über die Bewegungen im Kniegelenk der Satz aufgestellt, das Kniegelenk besitze nur einen Grad der Bewegungsfreiheit, active Rotationen des Unterschenkels um seine Längsachse seien unmöglich. Da sie passive Rotationen möglich fanden, so nahmen sie an, daß die willkürlichen Rotationen durch mangelhafte Innervation verhindert seien. Ich habe mich nun schon mehrfach an anderen und an mir selbst überzeugt, daß doch willkürliche Rotationen möglich sind. Man sieht und fühlt dabei ohne weiteres, wie die Tibiacondylen und das Fibulaköpfchen sich dabei hin- und herbewegen. Die Herren Collegen Fischer und Spaltholz hatten die Güte, unlängst den Versuch mit mir zu wiederholen. Mein Fuß wurde eingegipst, der Oberschenkel festgestellt und es zeigte sich,

Digitized by Google

daß ich trotzdem willkürliche Rotationen ausführen konnte in einem Umfang von 45°. Es wäre nun sehr wünschenswert, wenn der Versuch an recht vielen verschiedenen Individuen wiederholt würde, um festzustellen, inwieweit Braune und Fischer's Satz für einzelne Individuen doch vielleicht zu Recht besteht. Dazu sollte diese Mitteilung die Anregung geben.

Herr Tornier.

---

4) Ein zoophyletisches Entwicklungsgesetz [1]).

In meinem vorangehenden Vortrag habe ich darauf hingewiesen, daß man solche Cal.-Ast.-Gelenke unterscheiden muß, die als universelle zu bezeichnen sind, und solche, ihnen homologe Gelenke, die poly- oder monofunctionell genannt werden müssen. Ich habe ferner darauf hingewiesen, daß andererseits auch die universellen Cal.-ast.-Gelenke in eine Entwicklungsreihe gruppirt werden können, und zwar in eine Reihe, an deren Spitze das menschliche Cal.-Ast.-Gelenk steht, eine Entwicklungsreihe, die also eine aufsteigende ist, und von welcher sich, wie oben erwähnt, die poly- und monofunctionellen Gelenkreihen seitlich abzweigen. Auch bei der Entwicklung der zahlreichen Ellbogengelenkformen habe ich dieses Gesetz als wirksam nachgewiesen und ferner in meiner Arbeit über die Hauptmodificationen des Fußgewölbes (Gesell. nat. Freunde, Berlin 1894) als wirksam bei der Ausbildung des gesamten Fußgewölbes, denn weil jeder Säugetierfuß eine Combination von Gelenken darstellt, die anatomisch und functionell aufs innigste zusammenhängen, ist es klar, daß auch die Säugetierfüße als einheitliches Organ eine diesem Gesetz entsprechende Entwicklung haben. Der Fuß als ganzes Organ besitzt wie seine einzelnen Gelenke die Befähigung, gebeugt und gestreckt, durch Horizontalbewegung mit der Spitze medial- und lateralwärts bewegt zu werden, er kann entweder einwärts oder auswärts gedreht werden, und er kann in seinem vorderen Abschnitt durch Abspreizung der Zehen verbreitert und durch Anspreizung der Zehen verschmälert werden. Es giebt nun Säugetierfüße, welche alle diese Functionen ausführen können, d. h. universelle Füße; es sind die plantigraden Füße der Landwirbeltiere (die des Menschen z. B. und annähernd die der Großbären), und es giebt Füße, in welchen nur eine dieser Functionen ausgeführt werden kann, aber in vorzüglicher Weise: es giebt, um nur einiges zu erwähnen, Füße, die in

1) Eine ausführlichere Darstellung erfolgt in Sprengel's zoologischen Jahrbüchern.

Digitized by Google

permanenter Streckstellung stehen (extreme Zehen- und Spitzengängerfüße), solche mit permanenter Sohleneinwärtsdrehung (alle extremen Kletterfüße und viele extremen Schwimm- und Grabfüße), solche mit permanenter Sohlenauswärtsdrehung (Biber z. B.), solche mit permanent abgespreizten Zehen (viele Grabfüße) und solche, bei welchen nur eine Minimalzahl von Zehen functionirt (extreme Lauffüße), und es läßt sich nachweisen und ist zum Teil sogar paläontologisch nachgewiesen worden (für Perissodactylen- und Artiodactylenfüße z. B.), daß diese monofunctionellen Säugetierfüße aus universellen Füßen entstanden sind dadurch, daß die letzteren eine oder wenige Functionen vorwiegend ausführten, die anderen aber vernachlässigten und dadurch allmählich die Befähigung verloren, sie anzuwenden. Auch die universellen Säugetierfüße lassen sich in eine aufsteigende Entwickelungsreihe gruppieren, und geschieht die Fortentwickelung dieser Reihe durch Specialisirung der Gelenke: während sich nämlich bei den einseitig angepaßten Füßen der ganze Fuß gleichmäßig nach einer Fußfunction hin entwickelt, entwickeln sich die universellen Füße, deren Gelenke ursprünglich osteologisch-gleich und universell-functionirend sind, in der Weise, daß jeder ihrer verschiedenen Gelenke eine Fußfunction zum Maximum ausbildet unter Verlust der übrigen. Da diese Entwicklung ihren Gipfelpunkt im Menschenfuß hat, so genügt es, wenn ich auf diesen eingehe: Im Menschenfuß sind, wie bekannt, die Streck- und Beugebewegungen im Wesentlichen auf das Sprunggelenk localisirt, die Fußbewegungen in der Horizontalebene auf das Gelenk zwischen Ast. und Cal., die Transversalbewegungen (Sohlenein- und auswärtsdrehungen) auf das Chopart'sche Gelenk; die Verschiebungen der beiden seitlichen Fußhälften gegen einander auf das vom $Ast + Nav + T_s + Mts_s$ auf der einen Seite mit dem $Cal + Cub + Mts_4$ auf der anderen Seite gebildete Gelenk, und die Verbreiterung und Verschmälerung der Fußplatte werden ausgeführt in den Tarso-Metatarsal- und Metatarso-Phalangeal-Gelenken.

Was von den einzelnen Säugetierfüßen gilt, gilt auch von den einzelnen Säugetieren als Bewegungsmaschinen. Es giebt Landwirbeltiere, welche alle, von einem Landwirbeltierorganismus ausführbaren Bewegungsarten ausführen können: universelle tierische Bewegungsmaschinen und solche, welche nur eine dieser Bewegungsarten, aber in vorzüglicher Weise, ausführen können: poly- oder monofunctionelle tierische Bewegungsmaschinen. Die Bewegungsarten der Landwirbeltiere sind verschieden, einmal nach den Medien, in welchen sie ausgeführt werden, dann zweitens nach der Art, nach welcher sie in den Medien ausgeführt werden. So haben wir für die Bewegung auf dem

Digitized by Google

Lande den Schritt, Lauf und Sprung, für die Bewegung in der Erde Grabbewegungen mit an- oder abgespreizten Zehen, für die Fortbewegung auf den Bäumen das Klettern in zwei Modificationen: Kletterbewegungen, bei welchen der Körper durch die Vordergliedmaßen emporgehoben und dann vorübergehend von den nachgezogenen Beinen gestützt wird (manuscansorische Bewegung) und Kletterbewegungen, bei welchen der Körper durch die Hintergliedmaßen emporgestoßen wird und im zweiten Bewegungsstadium an den Vordergliedmaßen hängt (pediscansorische Bewegung), secundär bilden dann viele kletternde Tiere Flugorgane aus. Wir haben nun Individuen, welche alle diese Bewegungsformen ausführen können oder wenigstens die Befähigung in sich tragen, sie auszubilden, es sind die mit plantigraden Schreitfüßen versehenen Landwirbeltiere, deren Organismus als Bewegungsmaschine also Universalität besitzt (Mensch z. B.), und es giebt Tiere, welche nur eine dieser Bewegungsarten, diese aber in ausgezeichneter Weise ausführen können. Solche extremen Lauforganismen sind die Paar- und Unpaarhufer, auch die Caniden; extreme Sprungtiere sind: die Dipodiden, die Känguruharten, Macrosceliden u. s. w.; extreme Manuscansoren die Faultiere: Bradypus und Choloepus, die Langarm- und Menschenaffen; extreme Pediscansoren: die Phalangistiden, Didelphiden, Halbaffen, die meisten Neuweltaffen und die Hundsaffen; extreme Schwimmer: die Wale; extreme Gräber: die maulwurfartigen Insectivoren, die Blindmäuse, der Beutelmaulwurf; und es läßt sich nachweisen, wo es noch nicht geschehen ist, daß diese als Bewegungsmaschinen streng monofunctionellen Organismen von universellen Bewegungsorganismen abstammen. Aber auch unter den universellen Bewegungsorganismen giebt es eine aufsteigende Entwickelung, sie führt zur Ausbildung der Bipedie. Die Anpassung der Landwirbeltiere an die Bipedie geschieht nämlich nicht auf einmal, etwa bei dem angenommenen Uebergang der Affen zum Menschen, sondern sehr allmählich: Bereits bei den Amphibien differenziren sich nämlich die vorderen und hinteren Gliedmaßen morphologisch, indem sie sich verschiedenen Functionen anzupassen beginnen, dadurch nämlich, daß die vorderen Gliedmaßen die Function ausbilden, den Körper an einen Gegenstand heranzuziehen oder andere Gegenstände an ihn heranzuziehen, und die Hintergliedmaßen die Function ausbilden, den Körper von einem Gegenstand fortzustoßen. Da die Landwirbeltiere, welche universelle Bewegungsmaschinen sind, plantigrade Schreitfüße besitzen, also vorwiegend zur Bewegung auf ebenem Boden geeignet sind, so ist es nicht wunderbar, daß bei ihnen alsbald die Hintergliedmaßen als Bewegungsorgane über die Vordergliedmaßen das Uebergewicht er-

Digitized by Google

langen und auf dem Lande zuletzt ganz die Fortbewegung des Körpers übernehmen. Schon unter den niederen Placentaltieren giebt es viele Individuen, die ausschließlich aufrechte Sitzstellung haben und längere Zeit biped auftreten können, doch erreicht diese Entwicklung der Bipedie ihren Gipfelpunkt erst im Menschen, aber trotz dieser Stellung hat, wie schon erwähnt, der Mensch noch die Befähigung, alle Bewegungsmöglichkeiten der niederen Landwirbeltiere auszuführen (er ist befähigt zu gehen, zu laufen, zu springen, zu klettern als Manu- oder Pediscansor, zu schwimmen und graben), wenn er auch alle diese Bewegungen nur ausführen kann in den für den Menschen typischen Modificationen.

Das Gesetz, welches für die Entstehung der Bewegungsorgane und für die Organismen als Bewegungsmaschinen gilt, gilt auch, wie nur geringe Ueberlegung zeigt, von allen anderen Organsystemen und von den Tieren selbst. Vergleicht man irgend eine Reihe homologer Organsysteme unter einander, so erkennt man sofort, daß es unter ihnen solche giebt, welche universell gebildet sind, d. h. alle Functionen ausführen können, die ein solches System überhaupt erfüllen kann, und daß es zweitens unter ihnen poly- und monofunctionelle Organsysteme giebt; die letzteren sind solche, bei welchen von den in den universellen Systemen möglichen Functionen nur eine, diese aber in vorzüglicher Weise, ausgeführt wird. So unterscheidet man in Betreff der Nahrung: omnivore, poly- und monophage Individuen, demnach differenziren sich die tierischen Gebisse in omnivore, Pflanzenfresser-, Fleischfresser-, Fruchtfresser-, Insectivoren-, Nagergebisse, dann specialisiren sich auch die Zähne dieser Gebisse je nach der Function, die sie bei der Art der Nahrungbearbeitung zu erfüllen haben (Schneidezähne, Nagezähne, Fangzähne, Mahlzähne); dasselbe Gesetz zeigt sich bei der Phylogenese der Mundwerkzeuge der Insectengruppen, die alle aus gemeinsamer Urform entstehen, sich dann aber je nach der Nahrung der einzelnen Gruppen einseitig ausbilden, bei der Phylogenese der Placenta-Formen u. s. w.

Was von den Organsystemen gilt, gilt auch, wie bereits erwähnt worden ist, von den Tieren selbst, dieser Summirung von Organsystemen, und zwar muß man unterscheiden zwischen Tieren, welche zur Ausführung eines Maximums von Lebensbedingungen befähigt sind, universellen Tieren, und solchen, welche ein geringeres oder minimales Quantum von Lebensbedingungen erfüllen können: zu den letzteren gehören alle streng monophagen Tiere, besonders wenn sie stationär sind (vorzügliche Beispiele davon unter den Parasiten). Es ist nun eine allen Zoologen bekannte Thatsache, daß die

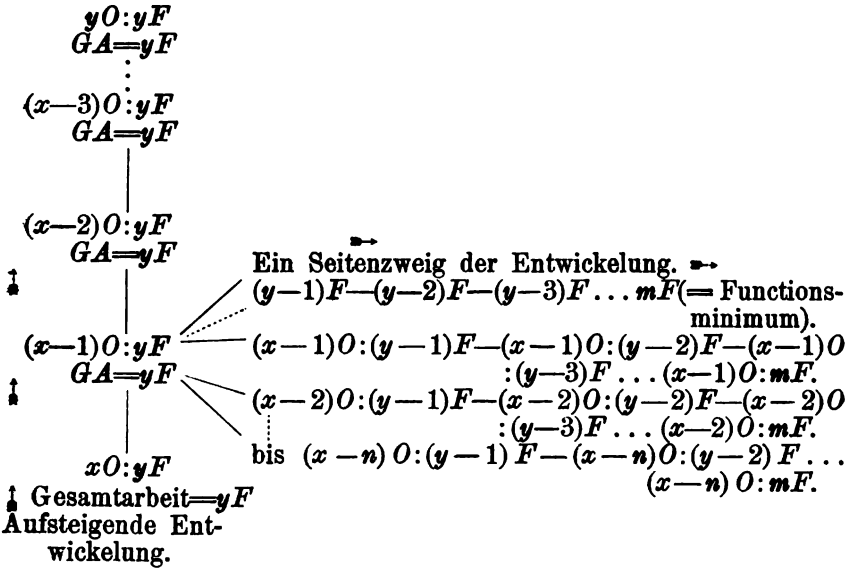
Digitized by Google

phylogenetisch niedrigst stehenden Individuen Tiere sind, in deren Organismus noch keine Arbeitsteilung eingetreten ist, d. h. deren Functionen noch nicht localisirt, deren Organe nicht specialisirt sind (dasselbe ist übrigens bei Embryonen in frühen Entwicklungsstadien der Fall): Wir müssen daher mit SPENCER, WIESNER u. A. sagen: Jedes der phylogenetisch tief stehenden Individuen besteht aus einer Anzahl morphologisch gleichartiger, physiologisch universeller Körperelemente; Körperelemente, die infolge ihrer Universalität alle Aufgaben erfüllen können, die das Individuum als Ganzes zu erfüllen vermag. Nehmen wir an, es seien für die maximale Ausnutzung der Lebensbedingungen, die einem tierischen Organismus geboten werden können, vorhanden x Organe und y Functionen, wobei aus Gründen der Beobachtung und Ueberlegung die Zahl x größer sein muß als y, so haben wir als niedrigst stehende Form der universellen Individuen eine mit x O für y F und als Gesamtleistung ihres Organismus die Arbeit von y Functionen. Die aufsteigende Entwicklung der universellen Individuen geschieht nun in der Weise (siehe das Schema unten in der Pfeilrichtung ↕), daß im Organismus sämtliche Functionen erhalten bleiben, die Functionen sich aber auf die einzelnen Organe localisiren, wobei sich die Organe selbst specialisiren. Da die Organe im Ueberschuß vorhanden sind, kann eine Anzahl derselben verschwinden, ohne daß dabei die Gesamtleistungsfähigkeit des Organismus herabgesetzt wird. Die Entwicklung geht demnach aufwärtsschreitend so lange fort, bis alle Functionen streng localisirt, und die zugehörigen Organe streng specialisirt sind, d. h. bis y Functionen und y Organe vorhanden sind und jedes Organ nur eine Function, aber diese im Maximum ausführt.

Von den verschiedenen universellen Individuen, die der aufsteigenden Entwicklungsreihe angehören, zweigen sich nun, wie bei der Organentwicklung, andere Individuen ab, die nicht mehr das Maximum der tierischen Lebensbedingungen, sondern ein Minimum zu erfüllen streben, d. h. der Organismus dieser Individuen verliert zuerst einige, dann viele seiner Functionen (Schema Pfeilrichtung →). Die auf diese Weise entstehenden Entwicklungsreihen entwickeln sich nun in gleicher Art fort, bis die Endglieder dieser Entwicklungsreihen nur das zur Erhaltung des Lebens gerade notwendige Functionsminimum erfüllen. Da hierzu je nach der Art der sehr variablen minimalen Lebensbedingungen bald die eine, bald die andere Function verschwinden kann, so spalten sich diese Entwicklungsreihen in viele Zweige; dabei ist zu berücksichtigen, daß in diesen Entwicklungsreihen die Zahl der Organe gleichzeitig mit der Zahl der

Digitized by Google

Functionen abnehmen kann, daß dabei gewisse Functionen localisirt werden können, daß aber auch die Organe in ursprünglicher Zahl und nicht specialisirt erhalten bleiben können; daraus ergeben sich sehr zahlreiche Entwickelungsreihen, die das gemeinsam haben, daß an ihren Endpunkten Individuen stehen, die nur minimalen Lebensbedingungen angepaßt sind. Schematisch läßt sich die Entwickelung folgendermaßen darstellen:



Demnach lautet der theoretische Stammbaum des ganzen Tierstammes:

Beständig entwickelt sich der Stamm der universellen, ein Maximum von Lebensbedingungen erfüllenden Individuen dadurch zu höherer Organisation fort, daß die Individuen durch den Kampf ums Dasein gezwungen werden, unter ihren Organen Arbeitsteilung eintreten zu lassen, indem sie ihre Körperfunctionen localisiren und ihre Organe dadurch specialisiren. Die aufsteigende Entwicklung des Tierstammes schreitet so lange fort, bis in dem höchststehenden Organismus der Reihe die Arbeitsteilung eine vollkommene ist, bis alle Functionen streng localisirt, alle Organe specialisirt sind; würde die Entwicklung dann noch weiter gehen, dann würde die aufsteigende Entwicklung des Stammes in einer rapiden Degeneration enden. Von den in dieser Entwicklungsreihe stehenden universellen Indivi-

Digitized by Google

duen zweigen sich andere Individuen ab, die sich einem Minimum von Lebensbedingungen anzupassen streben und dadurch einen Teil ihrer Functionen verlieren; hierbei kann der Organismus ganz oder zum Teil specialisirt werden, er kann aber auch unspecialisirt bleiben. Da die minimalen Lebensbedingungen sehr variabel sind, so können hierbei sehr verschiedene Functionen zu Grunde gehen und erhalten bleiben, dadurch entstehen aus einem universellen Individuum sehr zahlreiche seitliche Entwicklungsreihen, die alle das gemeinsam haben, daß an ihren Endpunkten Individuen stehen, die minimalen Lebensbedingungen angepaßt sind.

---

5) Herr STIEDA:

Ein Vergleich der Arterien des Vorderarmes und des Unterschenkels.

Mit 6 Abbildungen.

Bereits auf der vorjährigen Versammlung zu Göttingen hatte ich Gelegenheit, als Herr ZUCKERKANDL einen Vortrag über die Entwickelung der Arterien des Vorderarms beim Kaninchen hielt, meine Anschauungen über einen Vergleich der Arterien des Vorderarms und des Unterschenkels beim Menschen kurz darzulegen. — Ich war damals mit Untersuchungen über die Varietäten der Arterien beim Menschen beschäftigt, um dieselben für eine Homologisirung der Gliedmaßen zu verwenden. Im Sommer 1893 habe ich eine Abhandlung („Zur Homologie der Gliedmaßen", Biolog. Centralblatt 1893, No. 15, 16) drucken lassen, worin ich zum Schluß auch die Arterien der Extremitäten kurz bespreche. Weitere ausführliche Mitteilungen wurden in Aussicht gestellt; zur Veröffentlichung fehlte mir die nötige Muße, obgleich ich meine Untersuchungen vor der Hand als abgeschlossen betrachte. — Unterdessen hat Herr ZUCKERKANDL im Anschluß an seinen Vortrag vor kurzem eine sehr interessante Abhandlung: „Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Arterien des Vorderarms", Wiesbaden 1894 (Aus den Anatomischen Heften MECKEL's und BONNET's) veröffentlicht. Ich begrüße die Resultate der Arbeit mit großer Freude, weil ich denselben durchaus beistimme.

Herr College ZUCKERKANDL hat die Frage des Vergleichs der Extremitätenarterien auf verschiedenen Wegen zur Lösung zu bringen

Digitized by Google

versucht: auf dem Wege der vergleichenden Anatomie, der Entwickelungsgeschichte und des Studiums der Varietäten beim Menschen. Ich bin ursprünglich von ganz anderer Seite her an diese Frage herangetreten und habe mich bis jetzt nur mit dem Studium der Varietäten der Arterien des Menschen beschäftigt. Da ich vor der Hand eine ausführliche Publication mit den nötigen litterarischen und historischen Beilagen nicht liefern kann, so teile ich hier nur die Ergebnisse meiner eigenen Untersuchungen in Kürze mit.

Ich beginne mit den Arterien des Unterschenkels, weil dieselben einfacher angeordnet sind als die Arterien des Vorderarms.

Bekanntlich wird die Beschreibung der Arterien des Unterschenkels in der Weise geliefert, daß man die Art. poplitea sich in die Art. tibialis antica und postica teilen läßt, wobei man die Art. tib. posterior als den Hauptast, d. h. als die Fortsetzung der Art. poplitea und die Art. peronea als einen Ast der Art. tibialis zu beschreiben pflegt.

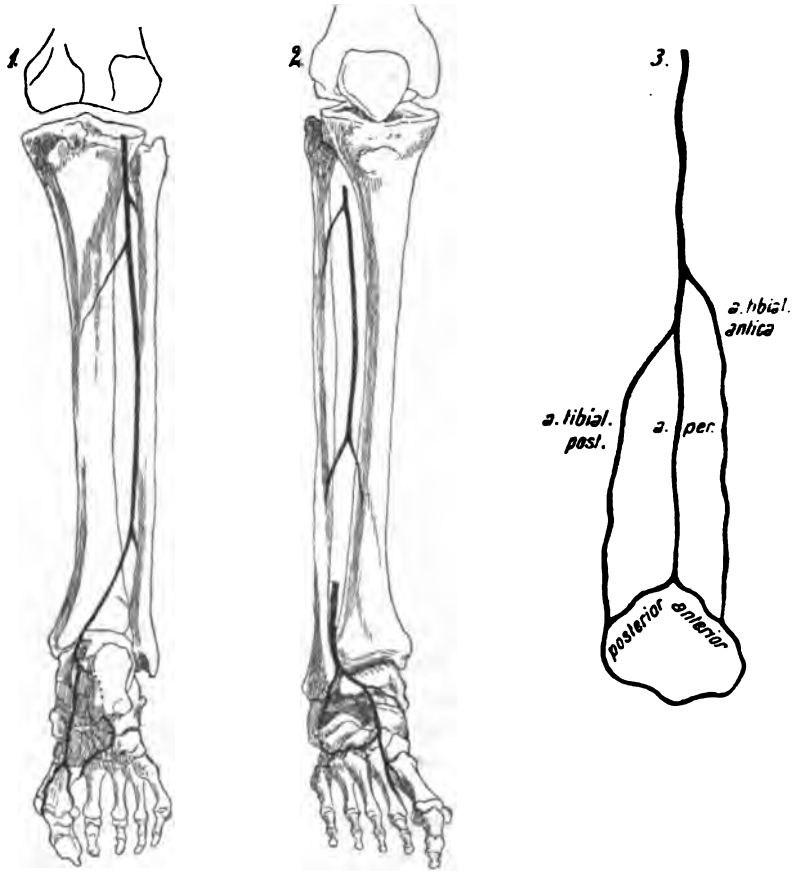
Das Studium der Varietäten bestätigt diese Anschauung nicht. Vielmehr ergiebt sich, daß die Art. peronea als das Hauptgefäß des Unterschenkels anzusehen ist: die Art. peronea ist die eigentliche Fortsetzung der Art. poplitea und die beiden Tibiales sind nur als Aeste zu bezeichnen.

Die Art. peronea ist die beständigste Arterie des Unterschenkels; sie fehlt äußerst selten. Dagegen kann durch die Art. peronea sowohl die Art. tibialis ant. als auch die Art. tib. post. ganz oder teilweise ersetzt werden. Derartige Fälle sind gelegentlich beschrieben worden, z. B. in der ausgezeichneten Abhandlung Hyrtl's (Ueber normale und abnorme Verhältnisse der Schlagadern des Unterschenkels, Wien 1864).

Fälle, in denen die Art. peronea das einzige bedeutend arterielle Gefäß des Unterschenkels ist, in denen somit sowohl die Art. tibialis anterior als auch posterior durch Aeste der peronea ersetzt werden, scheinen sehr selten zu sein. Ein solcher Fall, der einer Leiche des Königsberger Präparirsaals entstammt, ist hier bildlich dargestellt. Wir sehen hier zunächst an der hinteren Fläche des Unterschenkels (Fig. 1) eine starke Arterie, die an der Fibula herabläuft: die Art. peronea. Sie giebt oben eine sehr schwache Art. tibialis anter. ab; weiter unten teilt sie sich in 2 Aeste, eine Art. peronea anterior und posterior. Die Art. peronea post. tritt in die Fußsohle und ersetzt hier die Endäste der Art. tibial. poster. (Art. plantaris extr. et intr.). Betrachtet man die vordere Fläche des Unterschenkels

Digitized by Google

(Fig. 2), so sieht man hier eine sehr unbedeutende Art. tibial. anter. die in der Mitte des Unterschenkels aufhört, während die Art. peronea anter. das Lig. interosseum durchbricht und als Art. pediaea



auf dem Rücken des Fußes die Rolle der Art. tibial. anter. übernimmt.

Aus diesem Falle, wie aus analogen Fällen, ziehe ich den Schluß, daß die Art. peronea das Hauptgefäß des Unterschenkels ist. Vergleiche ich diesen sogenannten anormalen Fall mit dem gewöhnlich als normal bezeichneten Verhalten der Arterien, so ergiebt sich auch eine Erklärung des Zustandekommens.

Das gewöhnliche Verhalten der Arterien des Unterschenkels läßt — wie das hier gegebene Schema (Fig. 3) wiedergeben soll —

Digitized by Google

3 Gefäßstämme erkennen: der mittlere stärkste Gefäßstamm ist die Art. peronea, die beiden anderen stellen die Art. tibial. poster. und anter. vor. Bekanntlich sind alle 3 Stämme unter einander in der Gegend des Tibio-Tarsal-Gelenks durch Anastomosen verbunden. In dem vorliegenden Schema sind diese Anastomosen derart wiedergegeben, daß die Art. peronea sich unten in 2 Aeste teilt, deren einer sich mit der Tib. anter., der andere sich mit der Tib. poster. vereinigt.

Ich bekenne mich zu der Theorie, daß die Gefäße ursprünglich ein Anastomosennetz darstellen, und daß sich einzelne Fäden dieses Netzes zu besonders hervortretenden Gefäßkanälen entwickeln (KRAUSE).

Gestützt auf diese Anschauung, ist es nicht schwierig, sich zu erklären, wie aus der ursprünglichen Anlage — bei der man die Art. peronea als Hauptgefäß betrachtet — durch das Verschwinden der Anastomosen der Blutlauf ein anderer werden kann, indem die beiden seitlichen Aeste der secundären Bahnen, statt der primären Hauptbahn, die Leitung übernehmen.

Herr ZUCKERKANDL ist durch seine embryologischen und vergleichenden anatomischen Untersuchungen zu dem gleichen Resultat gelangt, daß die Art. peronea als die Hauptbahn, die beiden anderen Arterien aber als secundäre und Nebenbahnen anzusehen sind.

In Berücksichtigung dieses Umstandes müßte die Beschreibung der Arterien anders lauten als bisher. Man müßte sagen:

Die Art. poplitea tritt in den Unterschenkel und giebt hier als ersten Ast die Art. tibial. antica ab, dann wird weiter ein anderer Ast abgegeben, die Art. tibial. postica, während die eigentliche Fortsetzung der Poplitea die Art. peronea ist.. Ob es dabei sich empfehlen würde, das kurze Stück des Hauptstammes, das vor dem Abgang der Tibial. ant. liegt, mit einem besonderen Namen — die eigentliche Unterschenkelarterie — zu belegen, lasse ich dahingestellt.

Ich wende mich nun zum Verhalten der Arterien des Vorderarms. Hier liegen die Verhältnisse viel complicirter.

Nach der gewöhnlichen Schilderung läßt man die Art. brachialis sich teilen in

eine Art. radialis (1) und
eine Art. ulnaris (2),

von letzterer läßt man als Ast abgehen die

Art. interossea communis

Digitized by Google

mit ihren beiden Zweigen, der

Art. interossea interna (3) und
Art. interossea externa (4).

Hierzu ist dann noch zu rechnen ein Ast der Art. interossea, die Art. mediana (5).

Das Studium der Varietäten bestätigt diese Schilderungsweise nicht, vielmehr ergiebt sich Folgendes:

Als Hauptgefäß des Vorderarms ist die Art. interossea (comm.) anzusehen — die anderen Gefäße sind als Aeste der Art. brachialis oder als Aeste der Art. interossea anzusehen —, falls man nicht auch hier den Namen einer besonderen Vorderarmarterie (Art. antibrachii) einführen will.

Die Varietäten der Vorderarmarterien sind sehr zahlreich, und es ist nicht so leicht und bequem, dieselben in ein System zu bringen, wie die Varietäten der Arterien des Unterschenkels. Doch ergiebt sich bei eingehendem Studium der Varietäten, daß die Art. interossea interna als das constanteste Gefäß oder die eigentliche Fortsetzung der Art. brachialis aufzufassen ist. Zu diesem Ergebnis ist auch Herr ZUCKERKANDL gelangt. Die Art. interossea zieht als directe Fortsetzung der Art. brachialis auf dem Lig. interosseum zwischen dem M. flex. pollicis und M. flex. digit. nach vorn zur Hand. Die Art. interossea kann nun teilweise die anderen Gefäße ersetzen. Freilich habe ich keinen einzigen Fall beobachtet, in dem die Art. interossea interna alle anderen ersetzte, es ist mir auch aus der bezüglichen Litteratur kein derartiger Fall bekannt.

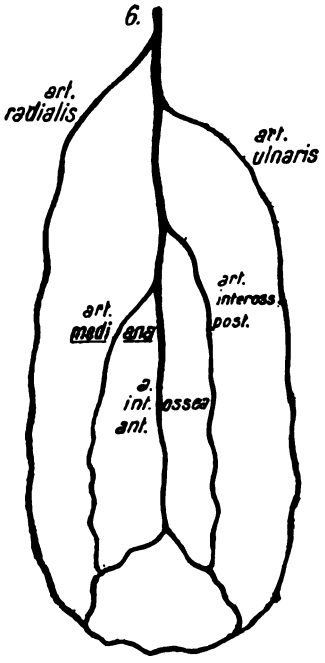
Fälle, in denen die Art. radialis oder die Art. ulnaris verkümmert waren oder gänzlich fehlten, sind wiederholt beschrieben worden; in allen diesen Fällen übernahm die Art. interossea die Rolle der betreffenden Arterien in der Hand. Nur einen Fall will ich hier beschreiben, weil ich denselben zum Vergleich später heranziehen werde. An einem rechten Vorderarm — ich verweise auf die Abbildung (Fig. 4) — ging der Ramus perforans inferior der Art. interossea interna auf den Handrücken über, um hier im weiteren Verlauf die verkümmerte Art. radial. zu ersetzen. — (Der Ram. perf. inferior der Hand verhielt sich so wie die Art. peronea anterior am Fuß, wenn dieselbe die Art. tibial. ant. ersetzt.) Man vergl. Fig. 2 und Fig. 4.

Bemerkenswert ist ferner das Verhalten eines besonderen Astes der Art. interossea, nämlich der Art. mediana. Für gewöhnlich ist die Art. mediana nur ein kleines Aestchen, das den N. medianus begleitet, in besonderem Falle kann aber diese Arterie sehr stark werden und dann die Art. radialis oder ulnaris ersetzen. Der-

Digitized by Google

artige Fälle sind auch beschrieben worden. Ich habe (Fig. 5) nur ein Beispiel abbilden lassen; hier existirt eine starke Art. mediana, die neben einer schwachen Art. radialis und schwachen Art. ulnaris die genannten Gefäße zum Teil ersetzt.

In Berücksichtigung des Verhaltens der Art. mediana lassen sich am Vorderarm 5 Gefäßstämme unterscheiden, die die Längsrichtung einhalten: Art. ulnaris, radialis, interossea interna und externa, mediana; die 5 Gefäße ziehen am Vorderarm neben einander her, in der Hand oder am Handgelenk sind sie durch Anastomosen mit einander verbunden. Die Anastomosen der Art.



radialis und ulnaris sind bekannt, von der Mediana habe ich oben geredet; ich erinnere hier nur an das Verhalten der Art. interossea anterior, die am unteren Abschnitt des Vorderarms einen Ast auf die Rückenfläche der Hand sendet, der in das Rete carp. dorsale übergeht, während zugleich ein anderes kleines Aestchen als Ram.

Digitized by Google

commun. posterior zum Rete carp. dorsale zieht und somit die Verbindung zwischen den beiden Arterien, der Art. radialis und der Art. ulnaris in der Hand vermittelt.

Ich habe nun auch für die Arterien des Vorderarms ein ähnliches Schema (Fig. 6) entworfen, wie für die Arterien des Unterschenkels, und zwar mit ganz besonderer Berücksichtigung der Astfolge und der Anastomosen, um später an der Hand dieser Schemata den Vergleich durchführen zu können.

In diesem Schema sehen wir 5 Gefäße: von der Art. brachialis geht zunächst ab eine Arterie, die als Art. radialis gelten soll, und eine andere, die als Art. ulnaris bezeichnet ist; das dazwischen liegende Stück ist die sogenannte Art. ulnaris communis der Autoren oder die Fortsetzung der Art. brachialis. Die Art. interossea communis entläßt zuerst die Art. interossea externa (posterior), dann die Art. mediana; der Rest zieht dann als eigentliche Art. interossea interna (anterior) zur Hand und teilt sich am Handgelenk in einen Rückenast, Ramus perf. inferior (Ramus communicans dorsalis) zum Rete carpi dorsale, und einen schwachen Ramus communic. volaris zum Rete carpi volare. Dadurch ist dann eine Communication der 5 Gefäßbahnen in der Gegend des Handgelenks hergestellt. Es ist leicht zu verstehen, daß — infolge dieser Verbindung — das eine Gefäß statt des anderen die Leitung des Blutes übernehmen kann. Es ist hieraus sowohl das sogenannte normale Verhalten als auch jede beliebige Anomalie zu erklären.

Daß hiernach die geläufige Beschreibung, die die Autoren in Betreff der Arterien liefern, verändert werden muß, liegt auf der Hand.

Ich wende mich nun zu der Hauptsache, zu dem Vergleich der Arterien des Vorderarms und des Unterschenkels, auf den ich bereits früher in der erwähnten Abhandlung zur Homologie der Gliedmaßen kurz hingewiesen habe.

Auf die dort ausgesprochene Anschauung in Betreff der Knochen, Muskeln, Nerven gehe ich hier nicht ein; ich weiß, daß meine Behauptungen in Betreff des Oberarms und des Oberschenkels den geläufigen Anschauungen durchaus widersprechen, ich warte eine Kritik meiner Behauptungen ab.

In Betreff des Unterschenkels und Vorderarms muß ich dagegen darauf hinweisen, daß ein Vergleich beider Körperteile im Ganzen wie im Einzelnen nur unter einer Voraussetzung möglich ist: unter

Digitized by Google

der Voraussetzung, daß beide Extremitäten in der gleichen pronirten Stellung sich befinden (HOLL).

Die beiden Knochen des Unterschenkels sind festgestellt oder können als festgestellt angesehen werden: eine Bewegung der Fibula um die Tibia, oder umgekehrt der Tibia um die Fibula, erscheint ausgeschlossen. Um nun den Vorderarm in dieselbe Lage zu bringen, muß derselbe pronirt werden, d. h. es muß die Stellung des Vorderarms derart verändert werden, daß die sogenannte Streckfläche nach vorn zu liegen kommt. Gleichzeitig muß die Hand leicht dorsalwärts flectirt werden (vergl. HOLL). Nur der pronirte Vorderarm mit dorsalwärts flectirter Hand ist dem Unterschenkel und Fuß mit Erfolg zu vergleichen.

Mit Rücksicht auf die Resultate des Studiums der Varietäten ergiebt sich nun Folgendes:

Das Hauptgefäß des Vorderarms ist die Arteria interossea anterior (interna s. volaris); sie ist zu vergleichen dem Hauptgefäß des Unterschenkels, der Art. peronea. Die Art. inteross. posterior (externa s. dorsalis) entspricht der Art. tibialis anterior. Die Art. mediana entspricht der Art. tibialis postica; der Art. radialis und der Art. ulnaris des Vorderarms entsprechen am Unterschenkel keine analogen Gefäße, es sei denn, daß man unbeständige Muskelarterien ihnen vergleichen wollte.

In Betreff der Art. mediana habe ich noch Folgendes hinzuzufügen: Gelegentlich des Vortrags des Herrn Collegen ZUCKERKANDL hatte ich bei der Discussion die Ansicht ausgesprochen, daß die Art. tibialis mit der Art. radialis zu vergleichen sei. Auch in meiner oben erwähnten Abhandlung habe ich diese Angabe gemacht. Herr College ZUCKERKANDL hatte die Freundlichkeit, mich brieflich auf diesen meinen Irrtum aufmerksam zu machen und darauf hinzuweisen, daß die Art. tibialis der Art. mediana zu vergleichen sei. Im weiteren Verlauf meiner Untersuchungen habe ich mich von der Richtigkeit der Angaben des Herrn ZUCKERKANDL vollkommen überzeugt.

Es stimmen somit die Resultate meiner Untersuchungen in allen Beziehungen mit den Resultaten des Herrn Collegen ZUCKERKANDL überein.

Digitized by Google

6) Herr Röse:

Ueber die Zahnentwickelung der Fische.

(S. Anat. Anzeiger, Bd. IX, S. 653—662.)

Discussion.

Herr Burckhardt: Im Anschluß an das Referat von Herrn Schwalbe mache ich auf das Gebiß der Hadrosauriden unter den Dinosauriern aufmerksam, bei welchen die ganze Zahnleiste in der von Herrn Schwalbe als ursprünglich geschilderten Form in ausgewachsenem Zustande durch die Kiefer verbreitet ist, sodaß dort gleichzeitig 2070 Zahnspitzen in Function sind. Näheres in den Arbeiten von Marsh im Americ. Journal of Science.

Digitized by Google

Dritte Sitzung.

Dienstag, den 15. Mai, vormittags 9—1 Uhr.

1) Herr K. von Bardeleben erstattet das Referat:

Ueber Hand und Fuß.

(S. am Schlusse des Berichtes.)

---

2) Herr O. Schultze:

Ueber die unbedingte Abhängigkeit normaler tierischer Gestaltung von der Wirkung der Schwerkraft.

M. H.! Das angekündigte Thema meines Vortrages hat wohl einen Teil von Ihnen in ein gewisses Erstaunen versetzt, da ja die hier zu behandelnde Frage der Abhängigkeit der Organisation von der Schwere durch eine Reihe von vor jetzt 10 Jahren schnell auf einander folgenden Abhandlungen von Pflüger[1]), Rauber[2]), O. Hertwig[3]),

---

1) E. Pflüger, Ueber den Einfluß des Schwerkraft auf die Teilung der Zellen. Pflüger's Archiv, Bd. 31, 1883.

Derselbe, Ueber den Einfluß der Schwerkraft auf die Teilung der Zellen und auf die Entwickelung des Embryo. 2. Abhandlung. Pflüger's Archiv, Bd. 32, 1883.

Derselbe, Ueber die Einwirkung der Schwerkraft und anderer Bedingungen auf die Richtung der Zellteilung. 3. Abhandlung. Pflüger's Archiv, Bd. 34, 1884.

2) Rauber, Schwerkraftversuche an Forelleneiern. Berichte der Naturforsch. Gesellsch. zu Leipzig, 1884, 12. Februar.

Derselbe, Ueber den Einfluß der Schwerkraft auf die Zellteilung und das Wachstum. Ebenda, 1884, 11. Nov.

3) O. Hertwig, Welchen Einfluß übt die Schwerkraft auf die Teilung der Zellen? Jena, Gustav Fischer, 1884.

Digitized by Google

Roux [1]) und Born [2]) zu einem sozusagen definitiven Abschluß gekommen zu sein scheint. Gestatten Sie, daß ich Ihnen zunächst mit wenigen Worten die Resultate der genannten Autoren in das Gedächtnis zurückrufe. In seinen grundlegenden Arbeiten zeigte Pflüger, daß in dem Ei der Batrachier die beiden ersten Teilungsebenen stets vertical stehen und je nach der Lage des Eies zur Richtung der Schwere durch jeden beliebigen Punkt der Eioberfläche gelegt werden können, daß also mit anderen Worten die Schwerkraft die Richtung der ersten Zellteilungen im Ei der Batrachier regelt. Ein zweiter bedeutungsvoller Nachweis Pflüger's ist der, daß die Geschwindigkeit der Zellteilung in dem genannten Ei von der Richtung der Schwerkraft abhängt, indem stets an dem höchst, d. h. zenithwärts gelegenen Punkte die Teilungen am schnellsten auf einander folgen. Ein dritter Nachweis bestand schließlich darin, daß die Lage der Organe des Embryo in maßgebender Weise durch die Richtung der Schwere bestimmt wird, eine Thatsache, die in der sogenannten Isotropie des Eies ihren Ausdruck findet. Diese Thatsachen, m. H., sind noch von niemand bezweifelt worden; es sind vielmehr Rauber, O. Hertwig, Born und Roux für ihre Richtigkeit, wenn auch mit teilweisen beschränkenden Zusätzen, eingetreten. Ganz anders jedoch steht es mit der Deutung der Pflüger'schen Beobachtungen. Während der Entdecker der genannten Thatsachen selbst der Schwerkraft eine „organisirende" Wirkung zuschreibt und die Organisation nach unbekanntem Gesetze von der Schwerkraft beherrscht sein läßt, treten Roux, O. Hertwig und Born seiner Auffassung entgegen, während Rauber sich mehr auf Pflüger's Seite hält. Roux ging von der Pflüger'schen Angabe aus, daß die Schwere allein denjenigen Meridian der Eizelle bestimmt, in welchem die Entwickelung beginnt und schloß, daß dann bei Aufhebung der richtenden Wirkung der Schwere keine oder keine normale Entwickelung eintreten könne. Er ließ die Eier mit bestimmter Geschwindigkeit ohne Centrifugalwirkung um eine horizontale Axe rotiren und erhielt normale Embryonen. Roux schließt aus diesen und noch einigen anderen Versuchen, daß die Schwerkraft für die Entwickelung nicht nötig ist. Dieser Schluß bildet eine wesentliche Stütze seiner noch heute bestehenden Anschauung, daß die für die normale und die pathologische

1) W. Roux, Beiträge zur embryonalen Entwickelungsmechanik. 2. Ueber die Entwickelung der Froscheier bei Aufhebung der richtenden Wirkung der Schwere. Breslauer ärztliche Zeitschrift, 1884, 22. März.

2) G. Born, Biologische Untersuchungen. I. Ueber den Einfluß der Schwere auf das Froschei. Arch. für mikr. Anat., Bd. 24, 1885.

Digitized by Google

Entwickelung erforderlichen differenzirenden Kräfte nur im Innern des Eies liegen und daß eine gestaltende Wirkung durch von außen her wirkende Ursachen ausgeschlossen ist. Die Entwickelung ist nach R. ausschließlich Selbstdifferenzirung. O. Hertwig zeigte dann an den Eiern der Echiniden, daß die erste Teilungsebene alle möglichen Winkel mit der Richtung der Schwerkraft macht, und verlegte das ursächliche Moment der Zellteilungsrichtung in die Richtung der größten Protoplasmaansammlung in der Zelle. Die Untersuchungen Born's führten schließlich zu dem Ergebnis, daß bei den abnorm gelagerten Eiern im Innern unter dem Einfluß der Schwere eine totale Umlagerung der Substanzen stattfindet, indem der schwerere weiße Dotter immer wieder nach abwärts strömt, die leichteren protoplasmatischen Substanzen einschließlich des Kernes nach oben gelangen. Auch nach Born übt die Schwere keinen differenzirenden Einfluß bei der Entwickelung des Embryos aus. Größere Bedeutung jedoch legt Rauber auf Grund von Versuchen an Forelleneiern der Schwerewirkung bei. R. fixirte Forelleneier nach der Befruchtung in versilberten Drahtklammern so, daß der normal stets oben gelagerte Keim nach unten zu liegen kam, und erzielte so Stillstand der Entwickelung.

Nach dieser kurzen Uebersicht kann man wohl sagen, daß die Mehrzahl derjenigen Anatomen, welche in der vorliegenden Frage eine bestimmte Anschauung sich haben bilden wollen, mit Roux der Ueberzeugung sind, daß der Schwerkraft kein differenzirender Einfluß auf die tierische Organisation zuzuschreiben ist, daß vielmehr die Entwickelung des Embryo als ein Proceß vollkommener „Selbstdifferenzirung" erscheint.

Es sind mehrere Ueberlegungen nun, welche in mir schon länger Zweifel an der Roux'schen Anschauung aufkommen ließen. Abgesehen davon, daß die Beobachtungen von Pflüger, denen sich diejenigen Rauber's anschließen, in klarer Weise den gestaltenden Einfluß der Schwere bewiesen — man mochte nun von „directer" oder „indirecter" Wirkung der Schwere sprechen —, mußte es bei dem hochgradigen Einfluß, welchen die Schwere auf die Gestaltung des pflanzlichen Organismus ausübt, befremdend erscheinen, daß die Schwerkraft für die tierische Gestaltung bedeutungslos sein sollte, um so mehr, als die sich entwickelnden tierischen Eier, aus der Gleichgewichtslage gebracht, immer wieder in dieselbe zurückzukehren suchen, eine Erscheinung, die bekanntlich auch die wachsende Pflanze, wenn auch nicht in so sinnenfälliger Weise, darbietet. Aus den Untersuchungen von Born war ferner ersichtlich geworden, daß die im

Digitized by Google

Innern der Eizelle wirksamen, an die Substanz der Zelle gebundenen Kräfte nicht hinreichen, einer abnormen Schwerewirkung das Gleichgewicht zu halten, daß vielmehr nach Fixation des Eies in abnormer Zwangslage die Schwerkraft in sichtbare Wirkung tritt und den Schwerpunkt in dem Ei verlagert. Hieraus ergab sich für meine Auffassung die Notwendigkeit, die Frage zu prüfen, ob die normale Entwickelung des Eies unbedingt an die Ruhelage des Schwerpunktes im Ei gebunden sei, und ob häufigere Verschiebungen dieses Punktes Entwickelungsstörungen zur Folge haben, eine Frage, welche mich während der beiden letzten Laichperioden von Rana fusca beschäftigte. Nachdem ich die Angaben Born's über die äußerlich sichtbaren, im wesentlichen in bestimmten abnormen Verfärbungen der Eioberfläche bestehenden Veränderungen der Pflüger'schen Zwangslageneier, welche mit hellem Feld nach oben befruchtet werden, hatte bestätigen können, war ich in Uebereinstimmung mit dem genannten Autor zu der Ueberzeugung gekommen, daß die durch die abnorme Schwerewirkung hervorgebrachte Verschiebung des Schwerpunktes in dem Ei nur sehr langsam erfolgt. Sollte aber durch eine Drehung des an der Totalrotation durch Zwangslage verhinderten Eies um eine horizontale Axe eine fortwährende Verschiebung des Schwerpunktes in dem Ei erzielt werden, so mußte die Drehung viel langsamer erfolgen, als dies bei den Roux'schen Versuchen der Fall war. Bei den letzteren Versuchen mit dem Minimum der Umdrehungsgeschwindigkeit von 14 in der Minute fand zwar eine beständige Verlagerung des Schwerpunktes der Eizelle zugleich mit dieser im Raum, aber nicht in der Zelle selbst statt. Daß aber derartige wechselnde Verlagerungen der Eier gegen die Richtung der Schwere nicht die normale Entwickelung beeinträchtigen, wissen auch die Fischzüchter, welche z. B. die Coregonuseier bei der Ausbrütung in permanenter Bewegung halten. Auch in diesem Falle gewinnt, wie bei den Roux'schen Versuchen, die Schwerkraft gleichsam keine Zeit zu Verschiebungen der Massenteilchen im Ei.

Um eine häufige Verlagerung des Schwerpunktes des Eies in der Zeit nach der Befruchtung zu erzielen, bedurfte es als Vorbedingung die Anwendung der Zwangslage, d. h. die Verhinderung der Totalrotation des Eies innerhalb der Dotterhaut. Ich benutzte sowohl die ausgezeichnete, von Pflüger eingeführte Methode des geringen Wasserzusatzes, als die in neuerer Zeit von G. Born und O. Hertwig zu anderen Zwecken benutzte Compression des Eies zwischen Glasplatten. Ich will Ihnen von meinen zahlreichen Versuchen heute

Digitized by Google

zunächst diejenigen mitteilen, aus denen sich der hochgradige Einfluß einer langsamen, gleichmäßigen Drehung der in Zwangslage befruchteten Eier, um eine horizontale Axe auf die Entwickelung ergiebt.

Ich benutzte einen von Herrn Universitätsmechaniker Siedentopf in Würzburg nach meinen Angaben gebauten Apparat, welcher mit Wasserkraft getrieben wird und eine gleichmäßige Rotation einer verticalen Glas- oder Holzscheibe um eine horizontale Axe ermöglicht. Die einmalige Rotationsgeschwindigkeit kann durch Ein- bez. Ausschaltung eines Zahnrades, sowie durch Frictionsübertragung so regulirt werden, daß sie zwischen 10 Minuten und 48 Stunden liegt. Für meinen Zweck zeigte sich nun die Zwangslage zwischen Glasplatten als durchaus unbrauchbar, da auch bei größtmöglicher Abplattung und Compression des Eies immer noch Drehungen des ganzen Eies senkrecht zu den comprimirenden Platten erfolgte, was ich anfangs ebenso, wie die bisherigen mit dieser Methode arbeitenden Autoren Born und O. Hertwig für unmöglich gehalten hatte. Das geotropische Bestreben des Eies, unterstützt durch die in der ersten halben Stunde nach der Befruchtung vor sich gehende Ausstoßung der Perivitellinflüssigkeit, ist so groß auf diesem frühen Stadium der Entwickelung, daß das Ei, wenn auch langsam, infolge seiner glatten Oberfläche und teigigen Beschaffenheit trotz der Compression Drehungen ausführte. Ich griff deshalb wieder zur Pflüger'schen Zwangslagenmethode. Die Eier wurden meist zu 7 auf 1 cm breiten und 18 cm langen Glasstreifen mit besamtem Wassertropfen von bestimmter Größe befruchtet und dann in mit nassen Fließpapierstreifen innen belegten Reagensgläsern als feuchten Kammern durch einen längs gespaltenen Korkstöpsel fixirt. Das herausragende Ende des Glasstreifens wurde mit Hilfe geeigneter Klammern auf der vertical drehbaren Scheibe des Apparats aufgesetzt. Bei jedem Versuch lagerten natürlich in gleichen feuchten Kammern nicht gedrehte Probeeier horizontal auf dem den Apparat tragenden Brett. Sie sehen an den Photographien, die ich circuliren zu lassen bitte, leicht das Wesentliche dieser Versuchsanordnung. Ich bemerke noch, daß auf den Abbildungen rechts die verticale Scheibe mit 4 feuchten Kammern sichtbar ist; links ist noch eine horizontale Centrifuge angebracht, die zu einigen Versuchen gedient hat und noch weiteren dienen soll.

Unter den zahlreichen Möglichkeiten, die sich hier bezüglich des Winkels der Rotationsebene mit der Eiaxe ergeben, will ich hier nur eine zu prägnanten Resultaten führende erläutern. Da bei Auf-

Digitized by Google

setzen der Eier mit hellem Feld nach oben, wie BORN zeigte, der weiße Dotter in der Richtung seiner größten Neigung abwärts strömt, so kann man die Versuchsanordnung so wählen, daß die Rotationsrichtung der Strömungsrichtung im Innern der Eizelle genau entgegengesetzt ist. Erfolgt nun die langsame, für die momentane Betrachtung natürlich nicht sichtbare Umdrehung unter solchen Umständen, so sind schon, ehe eine ganze Umdrehung vollendet ist, gewöhnlich derartige, durch die Wand der Kammer hindurch sichtbare Verfärbungen der Eizelle eingetreten, daß man eine weitere normale Entwickelung mit Sicherheit ausschließen kann. Die nach einer vollendeten Umdrehung — oder nach 4—6 Stunden, d. h. zu einer Zeit, wo die ersten Furchungsstadien an den Probeeiern bei einer Temperatur von 17° C abgelaufen sind — an den Eiern äußerlich sichtbaren Veränderungen sind verschieden, aber außerordentlich auffallend. Der größte Teil der Eier erscheint nicht mehr in normaler dunkler Pigmentirung mit hellem Felde, sondern die Eier sind entweder ganz von schmutzig-grauem Aussehen, oder es wechseln grau verfärbte und häufig von schwarzen Streifen durchsetzte Bezirke der Oberfläche mit dunkel pigmentirten in unregelmäßiger Weise ab, oder es findet sich ein breites, weißes, fast die ganze Eizelle in der Rotationsrichtung umziehendes Band, in dessen Bereich der weiße Dotter den braunen, immer wieder abwärts sinkend, durchbrochen hat. Bei vielen Eiern ist keine Spur von Furchung zu bemerken, andere zeigen im Bereich der in normaler dunkler Färbung erhaltenen Partien einzelne Furchen, oder es findet sich auch einmal ein über einen größeren Teil der Eioberfläche gefurchtes Ei. Die ersteren Eier entwickeln sich dann noch 1—2 Tage weiter, kommen aber nicht bis zur Ausbildung der Medullarwülste — vorausgesetzt, daß der Versuch als ein gut gelungener bezeichnet werden kann, was bei weitem nicht immer bei meinen bisherigen Versuchen der Fall war. Es kommen hier eine Reihe von im wesentlichen die richtige Handhabung der Zwangslage betreffenden Nebenumständen in Betracht, auf welche ich in meiner ausführlichen Arbeit genauer eingehen werde. So viel aber steht fest, daß man durch derartige langsame, ohne jede Erschütterung sich vollziehende Drehungen den Inhalt der Eizelle völlig durcheinander rühren kann, und daß demgemäß die über wenige Stunden ausgedehnte beständige Verlagerung des Schwerpunktes in der Zelle als die Folge der andauernden Störung der stabilen Gleichgewichtslage des Eies die Ent-

Digitized by Google

wickelung unterbricht, die Zellteilung verhindert und die Zelle abtötet.

Hieraus ergiebt sich, daß durch die Aufhebung der richtenden Wirkung der Schwere, wie sie erst durch die langsame Rotation ermöglicht wird, die Entwickelung unterbleibt.

Es bedarf nun aber durchaus nicht des angewandten Apparates, um sich von der unbedingten Abhängigkeit normaler Entwickelung von der Wirkung der Schwere zu überzeugen. Vielmehr kann man sich durch eine einfache einmalige Drehung der in normaler Anfangsstellung entwickelten Zwangslageneier bei einiger Uebung und genauer Versuchsanordnung von dem ganz außerordentlichen Einfluß der Schwerkraft auf den „inneren erblichen Gestaltungstrieb" (SACHS) überzeugen. Ja man vermag durch eine einmalige Drehung des in Furchung stehenden Zwangslageneies die denkbar größten Verzerrungen normaler organischer Gestaltung zu erzeugen, welche meistens nur eine nach Tagen gezählte Lebensfähigkeit besitzen. Für derartige Störungen der Gleichgewichtslage benutzte ich vorwiegend die durch Compression der Eier zwischen horizontalen Glasplatten erreichbare Zwangslage, bei welcher die Eier sich, im Gegensatz zu den PFLÜGER-schen Zwangslageneiern, im Wasser liegend weiterentwickeln können. Die einmalige Drehung von 180° um eine Horizontalaxe wurde zu verschiedenen Stadien der embryonalen Entwickelung vorgenommen, und will ich heute nur die Folgen solcher Drehung auf in den ersten Furchungsstadien stehende Eier besprechen.

Zunächst habe ich aber noch auf eine kleine Differenz in den Angaben von ROUX und mir einzugehen, deren Ausgleich für verschiedene principielle Fragen von Wichtigkeit ist. Dieselbe betrifft die Einstellung der Eiachse von Rana fusca, d. h. die Lage der Verbindungslinie der Mitte vom hellen und dunklen Feld zur Horizontalebene. In dieser Beziehung hat seiner Zeit ROUX ebenso fest an der Verticalstellung als Norm festgehalten, als ich für die Schiefstellung von ca. 45° eingetreten bin. Ich bin nun in der Lage, diese Differenz zu Gunsten ROUX's endgiltig auszugleichen und die Erklärung, welche ROUX für unsere entgegengesetzten Angaben bereits gegeben, anzuerkennen. Unsere verschiedenen Angaben beruhen darauf, daß ROUX die Stellung der Eiachse nach der Befruchtung, ich dieselbe während der ersten Furchungsstadien prüfte. Hierbei war mir unbekannt, daß in der Zeit nach der normalen Drehung des Eies bis zum Auftreten der ersten Furche das helle Feld ein-

Digitized by Google

seitig eine, im ganzen halbmondförmige Vergrößerung erfährt, und indem ich die Mitte des so vergrößerten hellen Feldes als die Mitte des ursprünglichen ansah, bestimmte ich die Stellung der Eiachse. Natürlich ist aber die Roux'sche Methode die einzig richtige. Die Eiachse stellt sich also vertical ein. Die Möglichkeit, die einseitige Vergrößerung des hellen Feldes zu übersehen, erklärt sich daraus, daß die Größe des hellen Feldes sehr inconstant ist.

Zur Ausführung der Plattencompression benutzte ich rechteckige Glasplatten von 4:3 cm Seitenlänge, welchen mit dünnflüssiger Kanadabalsamlösung an den kurzen Seiten 2—3 mm breite Glasstreifen von genau bestimmter Dicke aufgekittet waren. Die Dicke lag zwischen 1,3 und 1,7 mm und war auf jeder Platte bis zu $^5/_{100}$ mm genau mit dem Diamant verzeichnet. Alles Glas schnitt und maß ich selbst genau aus. Bei dem Aufkitten wird stets das gleiche aus einer feinen Glasröhre tropfende Quantum Balsam benutzt und die Leiste nach dem Auflegen stark aufgedrückt. Auf diese Platten bez. auf die ihnen aufgekitteten Glasleisten, die ich in sehr großer Menge besaß, wurde zur Compression eine gleich große Platte aufgelegt und mit zwei Gummiringen festgeschnürt. Zwischen je zwei Platten brachte ich immer nur ein Ei, das weiterhin numerirt wurde. Ich beschreibe nun für jetzt nur eine Versuchsanordnung, aus der sich verschiedene Ergebnisse ableiten lassen.

Ich setzte auf jede Platte ein Ei central auf, so daß die Mitte des hellen Feldes genau nach oben gerichtet war, fügte, als nach 2 bis 3 Minuten das Ei fest adhärirte, einen Tropfen besamten Wassers hinzu, legte, ohne das Ei zu verschieben, die Deckplatte auf und schnürte dieselbe mit den Gummiringen fest. Darauf wurde das Ei mit den Platten gleich 180° gedreht, blieb so noch einige Minuten liegen und kam dann mit vielen anderen, in gleicher Weise vorbereiteten Eiern in große, flache Gefäße (große Teller und rechteckige Schalen von Hartgummi) mit genau horizontal gestelltem Boden. Die Eier entwickelten sich also zunächst in Normalstellung. Bei einiger Uebung kann man auf diese Weise hundert Eier in der Stunde einlegen. Ein größerer Vorrat an allem Material ist natürlich nötig. Obgleich man bei dem schwankenden Durchmesser der Eier verschiedener Weibchen (Born) es bald annähernd aus der Größe der Eier beurteilen lernt, welchen Plattenabstand man ungefähr zu wählen hat, um einerseits das bei einzelnen Eiern stets unvermeidliche Platzen möglichst zu verhindern, andererseits feste Zwangslage zu bekommen, so ist ein größerer Vorrat von Eiern doch für jeden Versuch sehr wünschenswert; denn es schwanken in gewissen Grenzen auch die

Digitized by Google

Durchmesser der Eier ein und desselben Weibchens. Ich habe es als das Beste gefunden, nach ungefährer Schätzung des Eidurchmessers die entsprechenden Platten zu wählen.

Gleichzeitig mit der Befruchtung der Platteneier wird eine Portion Eier in gewöhnlicher Weise in einer Schale befruchtet.

Man läßt nun die Eier ruhig liegen, bis das von O. Hertwig und Born aufgestellte sehr typische Furchungsbild der unter den beschriebenen Bedingungen entwickelten Compressionseier mit vier senkrecht auf den Platten stehenden Furchen (Kreuzfurche und zwei der ersten parallele Furchen) ausgebildet ist. Das ist bei ca. 17° C nach ca. 5 Stunden der Fall. Jetzt dreht man die meisten Platten mit den Eiern 180°, so daß jetzt der helle Pol genau nach oben zu liegen kommt; einige Platten bleiben in der ursprünglichen Lage in Normalstellung, sie dienen als Plattenprobeeier. Zugleich werden alle Platten mit etwa unbefruchteten oder durch die Compression geplatzten Eiern, auch wenn nur ganz geringe, häufig mit freiem Auge kaum sichtbare Extraovate vorhanden sind, welche die Furchung nicht merkbar stören, entfernt. Schließlich werden noch einige Eier aus dem in der Glasschale befindlichen, unter normalen Bedingungen entwickelten Eierballen mit der Scheere ausgeschnitten und als „Schwimmprobeeier" in jedes die Platteneier enthaltende flache Gefäß übertragen. Es entwickeln sich also in jedem der flachen Behälter 1) gedrehte Platteneier, 2) nicht gedrehte Platteneier, 3) Schwimmprobeeier.

Man zeichnet nun den Stand des Pigmentrandes — d. i. der Grenzlinie von hellem und dunklem Feld — bei den diesen Rand ja nach oben wendenden gedrehten Eiern genau in entsprechende Schemata ein, um gegebenen Falles im weiteren Verlaufe trotz der Abplattung der Eier eintretende Totalrotationen, welche nach obigen Auseinandersetzungen und, wie der weitere Verlauf zeigt, für jedes einzelne Ei nicht mit Bestimmtheit ausgeschlossen werden können, im Auge zu behalten. Schon nach wenigen Stunden bemerkt man fast immer, daß bei einigen Eiern der Pigmentrand verschoben ist und das ganze helle Feld eine Verlagerung nach abwärts erfahren hat, welche auf einer Totalrotation des Eies um eine horizontale Achse beruht und durch das Bestreben des Eies, in seine stabile Gleichgewichtslage zurückzukehren, bedingt ist. Derartige Rotationen vollziehen sich meist sehr langsam und sind bei stärkerer Compression niemals so stark, daß bis zum folgenden Tage das helle Feld genau nach abwärts gerückt ist. Die Mehrzahl der anderen, um 180° gedrehten Eier behält jedoch die gewünschte Zwangslage, indem der

Digitized by Google

Pigmentrand seine feste Lage bewahrt, und zeigt schon sehr bald nach der Drehung im Bereich des hellen Feldes ganz typische Verfärbungen, welche im Wesentlichen auf durch die abnorme Schwerewirkung erzeugten Substanzumlagerungen im Innern der Furchungszellen beruhen. Dies lehrt die Schnittuntersuchung, worauf ich heute nicht näher eingehe, indem ich hier vor allem den Einfluß der Drehung auf den weiteren Verlauf der Zellteilung und die Entwickelung des Embryo in Betracht ziehe. 8—10 Stunden nach der Drehung von 180° bieten die gedrehten Eier, abgesehen von der Verfärbung des hellen Feldes, ein ganz anderes Bild als die nicht gedrehten. Während letztere, abgesehen von der Abplattung, normale, inäqual gefurchte Eier darstellen, ist der Furchungstypus der gedrehten Eier ein äqualer.

Die wichtigste Folgerung, welche sich aus diesen durch abnorme Schwerewirkung in äquale Furchung versetzten Eiern ergiebt, ist die, daß die Schwerkraft einen maßgebenden Einfluß auf die Richtung der lebhaftesten Zellteilung hat, wie dies für die Pflanzen längst bekannt und von Pflüger vor 10 Jahren für das Froschei nachgewiesen wurde. Während an dem nicht gedrehten Ei der zenithwärts gelegene Teil der Oberfläche der für die Geschwindigkeit der Zellteilung bevorzugte ist, hat die Drehung des Eies während des angegebenen Furchungsstadiums die Geschwindigkeit der Teilung für jeden Punkt der Oberfläche gleich gemacht.

Wie entwickeln sich nun diese äqual gefurchten Froscheier weiter? Um dies festzustellen und die Entwickelung sämtlicher Platteneier mit derjenigen der Schwimmprobeneier zu vergleichen, wird 20 Stunden nach der Befruchtung, d. h. zur Zeit des Blastulastadiums vor Beginn der Gastrulation, von allen Platteneiern diejenige Platte, welche gerade oben liegt, entfernt, da ein längerer Druck die Weiterentwickelung entschieden beeinträchtigt, wenn es sich um feste Zwangslage handelt. Nach Entfernung der Gummiringe wird die Oberplatte vorsichtig etwas aufgehoben und die ihr anhaftende Gallerte des comprimirten Eies dicht an der unteren Glasfläche der Oberplatte mit feiner Scheere ohne Zerrung abgeschnitten. So bleibt das Ei auf der unteren Platte zurück. Der Urmund tritt bei allen Eiern, welche nach der Drehung von 180° keinerlei Rückdrehung gemacht haben, im Bereich der nach oben liegenden Hemisphäre excentrisch auf, ist jedoch ebenso wie der ganze Verlauf der Gastrulation atypisch, indem niemals der normale Verlauf zur Beobachtung kommt. Wenn ein runder Pfropf sich bildet, so ist er von abnorm gewulsteten Lippen um-

Digitized by Google

geben; in anderen Fällen ist der Urmund ein unregelmäßig elliptischer oder sternförmiger Spalt mit entsprechenden Verbildungen des Dotterpfropfes. Am Schluß der Gastrulation haben die Eier ein unregelmäßig gewulstetes, geschrumpftes Aussehen, und zur Zeit, wenn die Plattenprobeeier sowohl als die Schwimmprobeeier vollkommen gleich weit und gut entwickelte Medullarwülste besitzen, ist bereits ein Teil der „Dreheier" abgestorben. Andere kommen bis zur Ausbildung der Medullarwülste, die jedoch meist bei Fehlen des Gehirnwulstes ein Vorn und Hinten des Embryo nicht unterscheiden lassen; ebenso unterbleibt meist die Entwickelung eines typischen Haftorganes. Alle diese Embryonen sterben mit dem Schluß des Medullarrohres spätestens ab, und niemals entwickelt sich aus einem äqual gefurchten Ei eine schwimmende Larve.

Diejenigen Dreheier hingegen, welche nach der Verlagerung mit hellem Feld nach oben ihre ursprüngliche Gleichgewichtslage durch Rückdrehung in mehr oder weniger vollkommener Weise wieder erlangten, zeigen um so geringere Abweichungen von dem normalen Entwickelungsgang, je näher sie, wenn auch im Verlaufe vieler Stunden, zur normalen Stellung zurückgekehrt waren. Bei nur geringer Rückdrehung entstehen mannigfache, in ihrer Lebensdauer beschränkte Mißbildungen.

An die bisherigen Besprechungen der abnormen Schwerewirkung schließe ich hier nun gleich diejenige an, welche unstreitig die interessanteste darstellt. Dieselbe ist Ihnen bereits als die mit Hilfe der Schwerkraft mögliche

künstliche Erzeugung von Doppelbildungen

angekündigt. Um hier gleich das Hauptresultat mit wenigen Worten vorwegzunehmen: Es ist mir gelungen, durch eine einmalige Drehung des zweigeteilten Eies von 180° eine sehr große Menge von Doppelbildungen zu erzeugen, deren Entwickelung ich von der ersten Furchung ab verfolgt habe. Dieselbe verläuft unter ganz typischen Erscheinungen, und kann man unter Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln mit ziemlicher Sicherheit die Entstehung von Doppelmonstra aus einem Ei voraussagen, welches bei normaler Schwerewirkung nur einen Embryo geliefert haben würde. Das Vorkommen von Doppelbildungen beim Frosch ist bekanntlich sehr selten und hat

Digitized by Google

nur BORN[1]) eine Doppelbildung bei Rana fusca, zwei solche aus einer großen Anzahl von Laichballen der einheimischen Froscharten und 12 Doppelmonstra von Rana esculenta beschrieben. Es handelte sich stets um Duplicitas anterior.

An der vorliegenden Tafel habe ich die sich ergebenden Gestaltungen nach von mir angefertigten Zeichnungen in vergrößertem Maßstabe wiedergeben lassen. Um nun Doppelbildungen zu erzielen, verfährt man folgendermaßen: Die Eier werden genau mit dem hellen Feld nach oben aufgesetzt, befruchtet, mit der Deckplatte bedeckt und umschnürt, gleich 180° gedreht und darauf horizontal gelagert. Nach einigen Minuten werden die Platten mit den Eiern in größere flache Gefäße mit genau horizontalem Boden gelegt. Die Eier befinden sich also in Normalstellung. Sobald nach 3—4 Stunden die erste Furche vollendet ist, werden nun die Platten 180° gedreht, nur einige bleiben als Probeeier ungedreht. Die Abweichungen von der normalen Gestaltung, welche durch diese Drehungen hervorgebracht werden, sind, wie bei denjenigen Eiern, welche auf dem Vierfurchenstadium gedreht werden, ganz typische, aber bedeutend andere, als diejenigen, welche von den letzt genannten Eiern oben beschrieben wurden. Die äußerlich sichtbaren Veränderungen — und diese allein habe ich bisher genauer studirt — betreffen Veränderungen der Farbe des nunmehr nach oben gerichteten hellen Feldes und solche in der Richtung der lebhaftesten Zellteilung. Was zunächst die Farbenveränderungen angeht, so bemerkt man in typischen Fällen schon nach einer Stunde, daß das helle Feld von zwei Seiten her in der Richtung senkrecht auf die erste Furche eine Verkleinerung erfährt. Diese Erscheinung dauert fort, bis am Ende der Furchung die obere Fläche der Blastula von einem genau in der Richtung der ersten Furche verlaufenden schmalen hellen Band durchzogen wird, welches somit während der ganzen Furchung die ursprüngliche Lage der ersten Furche noch erkennen läßt und so eine sehr wertvolle Marke auf der Blastulaoberfläche bildet. Ebenso auffallend sind die Veränderungen des Furchungsvorganges. Während die normal gelagerten Eier an der oberen schwarzen Hemisphäre gemäß der inäqualen Furchung des Eies die lebhafteste Zellteilung darbieten, zeigen die gedrehten Eier schon nach wenigen Stunden die stärkste Zerklüftung an dem nun oben liegenden, ursprünglich ganz hellen Felde. Diese Thatsache wird bereits kurz von PFLÜGER

1) Ueber Doppelbildungen beim Frosch und deren Entstehung, Breslauer ärztliche Zeitschrift 1882, No. 14.

Digitized by Google

in seiner ersten Abhandlung erwähnt. Der inäquale Furchungstypus erfährt also hier nicht, wie dies zur Zeit der Drehung während des Vierfurchungsstadiums der Fall ist, eine Umwandlung in den äqualen Typus, sondern die Stelle der lebhaftesten Zellteilung, d. h. des größten Wachstums wird durch die Schwerkraft wieder auf den nunmehr höchsten Punkt der Eioberfläche verlegt. Auch hier bestätigt sich also die von PFLÜGER nachgewiesene Beziehung der Schwerkraftrichtung zur Geschwindigkeit der Zellteilung. Bei der bisherigen Beschreibung ist natürlich angenommen, daß das Ei als Ganzes in keiner Weise der richtenden Wirkung der Schwere, welche natürlich den hellen Pol nach abwärts zu ziehen sucht, folgen konnte, wie dies auch für die nun sich anschließenden Vorgänge Bedingung ist. Gegen Ende der Furchung besteht also die Blastula aus inäqual geteiltem Material und zeigt auf dem in der Teilung am weitesten vorgeschrittenen oberen Feld das typische helle Band als Rest des hellen Feldes genau in der ursprünglichen Verlaufsrichtung der ersten Furche. Nunmehr wird sowohl an den gedrehten Eiern als an den nicht gedrehten Probeeiern die Oberplatte entfernt, da ein längerer Druck die Entwickelungsfähigkeit beeinträchtigt. Die Gastrulation vollzieht sich darauf unter sehr auffallenden Erscheinungen. Es bildet sich constant genau in der Richtung des hellen Bandes, d. i. der ersten Teilungsebene, eine lineare tiefe Furche, in deren Bereich die weiße Färbung des Bandes allmählich verschwindet. Diese Furche erstreckt sich häufig noch auf die untere Fläche des Eies. In seltenen Fällen greift sie sogar circulär um das ganze Ei herum, und indem sie sich dann sehr tief ausbildet, erscheinen solche Eier ganz so, als ob sie in dem ersten Furchungsstadium ständen. Durch diese sehr auffallende Gestaltung wird also das Ei in zwei durch eine tiefe Furche getrennte Hälften zerteilt, von welchen jede das Material einer der beiden Furchungszellen enthält. Ein Dotterpfropf ist also hier gar nicht zur Ausbildung gekommen. Hat sich jedoch das Ei, der Schwerewirkung als Ganzes folgend, ein wenig zurückgedreht, so läuft die dann schwächer ausgebildete Rinne der oberen Hälfte in einen auf der unteren Hemisphäre entstehenden Dotterpfropf aus. Der Urmund verlängert sich nach oben in eine stark ausgebildete „Primitivrinne". Solche Eier liefern, soviel ich bisher gesehen, keine Doppelbildungen, wohl aber die verschiedenartigsten Mißbildungen. Ist eine Totalrotation des hellen Feldes — wenn auch in dem langsamen Verlauf von 24 Stunden — nach abwärts erfolgt, so treten keine nennbaren Entwickelungsstörungen ein. Die Embryonen aus solchen Eiern werden normal, wie die aus den

Digitized by Google

nicht gedrehten Platteneiern. Die weitere Entwickelung der gedrehten Eier erfolgt bedeutend langsamer, als diejenige der Probeplatteneier.

Sehr viele der durch die Schwerewirkung nach der von mir ausgeführten Drehung von 180° nicht zurückgedrehten Eier liefern Doppelmißbildungen, andere Eier gehen infolge der Drehung schon vor Entwickelung der Medullarwülste zu Grunde. Im günstigsten Falle erhielt ich von 103 zur Zeit der 1. Furche gedrehten Eiern 48 Doppelbildungen. Da aber unter den 103 Eiern sich auch einige geplatzte und unbefruchtete Eier befanden, so betrug der bis jetzt erreichte höchste Procentsatz mindestens 50. Das war bei meinem letzten Versuche der Fall, bei dem ich natürlich auf Grund der Erfahrungen an den vorhergehenden das beste Resultat erhielt. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß dieser höchste Procentsatz mit dem Umstande zusammenhängt, daß die Eier aus dem Ende der Laichzeit herrührten. Die von demselben Weibchen stammenden, unter normalen Bedingungen entwickelten Probeeier lieferten übrigens gute Quappen, ebenso wie die Probeplatteneier. Die weitere Entwickelung habe ich an einer Reihe auf dem in der Beschreibung oben verlassenen Stadium in Schalen einzeln isolirter Eier genauer verfolgt. Es bleibt jedoch hier noch Vieles festzustellen.

Nehmen wir zuerst den Fall, in welchem eine circulär herumgehende tiefe Furche das Ei auf dem Gastrulastadium in zwei symmetrische Hälften geteilt hat. Die sich anschließenden Gestaltungen habe ich in mehreren Fällen solcher Eier in übereinstimmender Weise feststellen können. Die circuläre Furche wandelt sich direct in die Medullarfurche um, die sowohl auf der oberen, als der unteren Fläche von Medullarwülsten begrenzt wird; obere und untere Medullarwülste gehen in gemeinsame Gehirnwülste über. Aus dem Material jeder der beiden ersten Furchungszellen entwickeln sich so zwei halbe Embryonen, die aber nicht mit einander zu einem Embryo verschmelzen, sondern jeder der beiden halben Embryonen verwächst mit je einem von den beiden, welche aus der anderen ersten Furchungszelle sich ableiten. So bilden sich Kephalo-Thoracopagen. Dieselben können jedoch noch auf andere Weise entstehen. Es bilden sich nämlich auf jeder der beiden Gastrulahälften ohne Beziehung zu der dieselben trennenden Rinne Medullarwülste und Medullarrohre aus, die, anfangs beiderseits oben neben einander gelagert, allmählich an gegenüberliegende Seiten verlagert werden, so daß die Embryonen dann an der Bauchseite verschmolzen sind. Hier geht also deutlich aus dem Material jeder der beiden ersten Furchungs-

Digitized by Google

zellen je ein Embryo hervor. Sehr häufig ist die Duplicitas anterior in Form des Dicephalus. Bei diesem entsteht das Medullarrohr in der Richtung der rinnenförmigen Einschnürung, welche die beiden Teilhälften der Gastrula trennt, erfährt aber frühzeitig vorne eine Spaltung. (An der Hand der vorliegenden Tafel werden noch einige Fälle von Duplicität beschrieben.)

Eine ganze Reihe solcher Doppelbildungen habe ich in fließendem oder täglich zweimal gewechseltem Wasser bis zu schwimmenden Doppellarven gezüchtet, wie ich solche an Durchschnitten und in toto conservirt Ihnen demonstriren werde. Die meisten jedoch gingen vor dem Ausschlüpfen aus den Hüllen zu Grunde.

M. H.! Ich kann in der mir heute zu Gebote stehenden Zeit leider nicht auf eine historische Darstellung der verschiedenen Hypothesen bezüglich der Genese der Doppelbildungen eingehen. Ebensowenig will ich hier jetzt den Versuch machen, die künstliche Erzeugung von Doppelbildungen, wie sie namentlich DRIESCH und LOEB bei wirbellosen Tieren gelungen, mit meinen Versuchen in ursächlichen Zusammenhang zu bringen. Ich werde auf alles dieses in ausführlicherer Arbeit eingehen. Für heute begnüge ich mich mit der Festlegung der beschriebenen Thatsachen, aus welchen der hochgradige differenzirende Einfluß der Schwerkraft auf die organische tierische Gestaltung sich ergiebt.

Denken wir nach über die Ursachen organischer normaler und pathologischer Gestaltung, so haben wir nach meiner Ueberzeugung nach den klaren Ableitungen von SACHS auf der einen Seite den inneren, durch die an die Materie der Eizelle gebundenen Kräfte gegebenen Gestaltungstrieb und auf der anderen die als „Bildungsreize“ bezeichneten äußeren Einwirkungen als die bestimmenden Momente auseinanderzuhalten. Die mit Hilfe abnormer Schwerewirkung erzeugten Mißbildungen stellen einen Teil der uns bekannten Fälle dar, in welchen äußere Einflüsse gestaltend wirken und diese auf früheste Entwickelungsstadien wirkenden, zu molecularen Verschiebungen in der Eizelle führenden Schwerewirkungen dürften von allen äußeren Einflüssen diejenigen sein, welche am ehesten für das Zustandekommen von nicht künstlich erzeugten Mißbildungen herangezogen werden können. Man denke z. B. nur daran, wie leicht ein die Tube passirendes Ei während der Furchung durch abnormen Druck seitens der Tubenfalten aus der Gleichgewichtslage gebracht werden

Digitized by Google

kann, oder wie die Verwachsung des Amnion mit dem Fötus diesem die Möglichkeit der Drehung um seinen Schwerpunkt einschränken.

Aus meinen Angaben ergiebt sich zum Schluß, daß ich der Roux'schen Auffassung, nach welcher die Qualität aller normalen und selbst der pathologischen Wirkungen im Organismus selber bestimmt wird, nicht beistimmen kann. Vielmehr stelle ich dem Satze von der Selbstdifferenzirung des Embryo denjenigen Satz gegenüber, welchen ich als den 1. Hauptsatz der „Entwickelungsmechanik" betrachte: Das Zustandekommen der normalen Entwickelung erfordert, daß das aus der Gleichgewichtslage gebrachte befruchtete Ei stets in dieselbe zurückkehren kann; ausgiebige, zu molecularen Verschiebungen in der Eizelle führende Störungen dieses geotropischen Bestrebens des Eies verursachen entsprechende Entwickelungsstörungen bez. heben die Entwickelungsfähigkeit ganz auf. Da nun aber die fortwährende Gleichgewichtslage des tierischen Eies unter natürlichen Verhältnissen von der Wirkung der Schwerkraft abhängig ist, so ist ohne die letztere die Entwickelung überhaupt **unmöglich.**

---

3) Herr H. E. Ziegler (Freiburg i. Br., Gast):

Ueber Furchung unter Pressung.

Mit 13 Abbildungen.

Die Furchung durch Druck deformirter Eier ist bei Batrachiern von Pflüger, Roux, Born und O. Hertwig, bei Echinodermen von Driesch und Morgan beobachtet worden[1]). Im Frühjahr d. J. habe ich in Triest einige Studien an den Eiern von Echinus micro-

---

1) E. Pflüger, Ueber die Einwirkung der Schwerkraft und anderer Bedingungen auf die Richtung der Zellteilung. Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. 34, 1884.

W. Roux, Beiträge zur Entwickelungsmechanik des Embryo. Breslauer ärztliche Zeitschrift, 1885, S. 76.

Derselbe, Ueber Mosaikarbeit und neuere Entwickelungshypothesen. Anatom. Hefte von Merkel und Bonnet, 1893, S. 298.

Oscar Hertwig, Ueber den Wert der ersten Furchungszellen für die

Digitized by Google

tuberculatus BLAINV. gemacht [1]). Die sich furchenden Eier wurden im Zweizellenstadium oder im Vierzellenstadium in das Durchströmungs-compressorium [2]) gebracht und so weit comprimirt, daß die Blastomeren eine abgeflachte Gestalt annahmen. Manchmal bleibt dabei die Eihaut erhalten, manchmal reißt sie auf. Während bei normaler Furchung, wenn 4 Zellen gebildet sind, eine verticale Teilung erfolgt, so daß vier obere und vier untere Zellen entstehen, gehen bei den gedrückten Eiern die nächsten Teilungen in horizontaler Richtung vor sich, so daß also alle Blastomeren in einer Ebene liegen. Dies hat an demselben Object schon DRIESCH beobachtet; er hat Furchungsbilder des 8- und 16-zelligen Stadiums ganz richtig abgebildet, sowohl solche mit erhaltener Eimembran (Zeitschrift für wiss. Zoologie, Bd. 55, Taf. II, Fig. 47—51), wie auch solche, wie sie nach Entfernung der Membran entstehen (l. c. Fig. 58—61; Anat. Anzeiger, Bd. 8, S. 350). DRIESCH hob den Druck im 8- oder 16-zelligen Stadium auf und beobachtete, daß in beiden Fällen die nächste Teilung in verticaler Richtung erfolgte. Ich habe die Furchung im Durchströmungscompressorium bei unveränderter Stellung der Platten weiterverfolgt und greife zur Beschreibung einen Fall heraus, in welchem die Furchung

---

Organbildung des Embryo. Archiv für mikrosk. Anatomie, Bd. 42, 1893, S. 662 u. ff.

G. BORN, Ueber Druckversuche an Froscheiern. Anatom. Anzeiger, Bd. 8, 1893, S. 609—627.

Derselbe, Neue Compressionsversuche an Froscheiern. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Zoolog.-botan. Section, 1894.

H. DRIESCH, Entwickelungsmechanische Studien, IV. Zeitschrift für wiss. Zoologie, Bd. 55, 1893.

Derselbe, Zur Verlagerung der Blastomeren des Echinideneies. Anatom. Anzeiger, Bd. 8, 1893, S. 348.

T. H. MORGAN, Experimental Studies on Echinoderm Eggs. Anatom. Anzeiger, Bd. 9, S. 141, 1893,

1) Der sechswöchentliche Aufenthalt an der K. K. Zoolog. Station zu Triest war mir ermöglicht von dem Großherzoglich Badischen Ministerium der Justiz, des Cultus und Unterrichts, welches mir ein Reisestipendium gewährte, und von dem K. K. Unterrichtsministerium, welches mir auf Befürwortung des Herrn Hofrat Prof. CLAUS in Wien einen Arbeitsplatz bewilligte. Ich bin den genannten hohen Behörden, sowie auch Herrn Hofrat CLAUS zu großem Danke verpflichtet; ferner danke ich dem Inspector der Zoologischen Station, Herrn Dr. GRIFFE, welcher mir in freundlichster Weise mit Rat und That behilflich war.

2) Die Beschreibung dieses Apparates wird demnächst im Zoologischen Anzeiger veröffentlicht.

Digitized by Google

mit großer Regelmäßigkeit ablief und bis zum Stadium von 64 Zellen beobachtet wurde.

Fig. 1 zeigt ein Stadium von 8 Zellen. Fig. 2 stellt ein Stadium von 16 Zellen dar, welches zwar nicht aus diesem, aber aus einem ähnlichen Achtzellenstadium hervorgegangen ist; die Teilung hat soeben stattgefunden, die Zellen haben alle noch eine rundliche Form, und die Kerne je zweier Zellen, welche soeben aus einer entstanden, liegen noch symmetrisch zur Trennungsfläche der Zellen, so daß man leicht die zusammengehörigen Zellen erkennt (die in der Figur auch durch Verbindungsstriche zwischen den Kernen bezeichnet sind). Einige Minuten später haben sich die Zellen mit breiten Flächen an einander gelegt und haben dabei Gestaltsveränderungen erfahren, wie Fig. 3 zeigt[1]). Es ist ja von der Furchung der verschiedensten Tiere bekannt, daß die Kraft, welche während der Kernteilung das Plasma kugelig um den Kern zu sammeln bestrebt war, nach vollzogener Teilung nachläßt, so daß die Blastomeren sich mit größeren Berührungsflächen zusammenlegen; wie weit die Blastomeren dabei Form- und Lageveränderungen erfahren, das hängt von der Oberflächenspannung und der Flüssigkeit des Protoplasma und von der Attractionskraft der adhärirenden Flächen, ferner auch von der Gleitfähigkeit der Blastomeren ab[2]); die letztere ist bei Echinus microtuberculatus sehr gering, so daß also die Zellen ihre gegenseitige Lage nicht durch Verschiebung verändern.

Drei Viertelstunden nach der früheren Teilung trat die neue Teilung ein; sie war in allen Zellen eine horizontale[3]) und erfolgte bei den einzelnen Blastomeren in den Richtungen, welche die in Fig. 3 eingezeichneten Striche angeben. Die Zellen haben sämtlich eine längliche Gestalt, und die Kernspindeln liegen immer in der Längsrichtung der Zelle. Es entstand nun ein Stadium mit 32 Zellen, wie es Fig. 4 darstellt; die genetisch zusammengehörigen Zellenpaare sind durch Striche verbunden. Wieder drei Viertelstunden später trat die nächste Teilung ein; in den meisten Zellen war sie auch jetzt noch eine horizontale, in einigen Zellen aber eine verticale oder nahezu verticale;

---

1) Die Figuren sind mit Benutzung des Oberhäuser'schen Zeichenapparats so genau als möglich gezeichnet.

2) Je geringer bei einer Species die Kraft der Oberflächenspannung, je weicher die Zellensubstanz, je größer die Attractionskraft der adhärirenden Flächen der Blastomeren und je größer die Gleitfähigkeit der sich berührenden Flächen, um so stärker werden die gegenseitige Abplattung und die gegenseitige Verschiebung der Zellen ausfallen.

3) Die ganze Beobachtungsreihe ist mit aufrecht stehendem Microscop gemacht, die pressenden Platten lagen also horizontal.

Digitized by Google

Fig. 1.

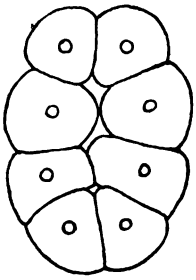


Fig. 2.

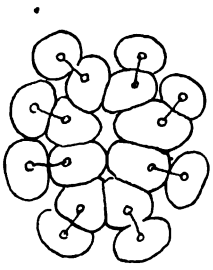


Fig. 3.

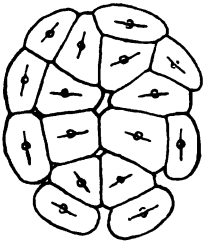


Fig. 4.

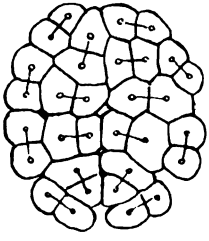
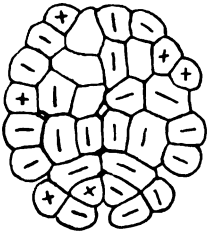


Fig. 5.



in Fig. 5 ist in fast jeder Zelle die Richtung der Teilung angegeben; ein Strich bedeutet eine horizontale Teilung und bezeichnet die Richtung der Spindelachse; ein Kreuz deutet eine verticale oder eine schiefe Teilung an, also eine solche, bei welcher die Spindelachse sich senkrecht oder annähernd senkrecht zu den pressenden Flächen einstellte. In einigen Zellen fehlt die Angabe der Teilungsrichtung, weil die Teilung in allen Zellen nahezu gleichzeitig ablief und so rasch vor sich ging, daß in vorliegendem Fall nicht in allen 32 Zellen die Teilungsrichtung eingezeichnet werden konnte.

Wovon hängt die Richtung der eintretenden Zellteilung ab? Was läßt sich in Bezug auf diese Frage aus den vorliegenden Beobachtungen erkennen?

Zunächst könnte man denken, daß die Richtung der neu eintretenden Teilung von derjenigen der vorhergehenden Teilung gesetzmäßig abhängig sei, etwa in dem Sinne, daß sie auf derselben senkrecht stehe; man könnte dies um so eher erwarten, da unmittelbar nach vollzogener Teilung die Attractionssphäre (mit den Centrosomen) am Kern gerade gegenüber der Trennungsebene der Zellen gelegen ist;

Digitized by Google

indem nun bei dem Auseinanderrücken der Centrosomen die Attractionssphäre sich teilt, nehmen ihre Hälften den Kern zwischen sich, wie man bei den flachgedrückten Blastomeren an der lebenden Zelle leicht beobachten kann; es ist also die Richtung der neuen Spindel der ersten Anlage nach in der That annähernd senkrecht zur Richtung der Spindel der vorhergehenden Mitose. Aber es kann eine Drehung der Spindel erfolgen, und folglich ist die erste Anlage der Spindel für die schließliche Stellung derselben nicht maßgebend. Man sieht an Fig. 3 an mehreren Zellen, daß die eine Zelle sich senkrecht auf die frühere Teilungsrichtung teilt, die andere nahezu parallel zu derselben.

Pflüger hat auf Grund seiner bekannten Versuche an Froscheiern die bei der Kernteilung geltende Gesetzmäßigkeit in folgender Weise formulirt [1]): „Fasse ich alle Thatsachen zusammen, welche sich auf die zwei ersten Furchungen des durch zwei parallele Platten zu einer Scheibe umgeformten Batrachiereies beziehen, so ergiebt sich allgemein, daß die Zellteilungen senkrecht oder nahezu senkrecht auf die Ebenen der Platten, die karyokinetische Streckung also ihnen parallel erfolgt. Da dies auch dann noch immer der Fall ist, wenn das normale Furchungsgesetz das Umgekehrte verlangt, so muß die Richtung des kleinsten Widerstandes, welche sich der karyokinetischen Streckung entgegensetzt, das maßgebende Moment sein."

Ich meine, daß der Satz von Pflüger nicht geeignet ist, als allgemeines Erklärungsprincip für die Richtung der Zellteilung zu gelten. Er kann für die von Pflüger beobachteten Fälle einigermaßen genügen, denn wenn ein Ei zwischen Platten gedrückt ist, so mag man annehmen, daß die Kerne, wenn sie parallel den Platten in die „karyokinetische Streckung" eintreten, der Richtung des kleinsten Widerstandes folgen; aber in den meisten Fällen muß erst untersucht werden, welches die Richtung des kleinsten Widerstandes ist. Man darf wohl denken, daß in der Richtung der größten Ausdehnung der umgebenden Protoplasmamasse dem Kern bei der Streckung der geringste Widerstand entgegensteht, und in diesem Sinne aufgefaßt, kommt das Pflüger'sche Princip auf dasselbe hinaus, wie die Erklärungen, welche Roux und Hertwig gegeben haben und von welchen unten die Rede sein wird.

---

1) E. Pflüger, Ueber die Einwirkung der Schwerkraft und anderer Bedingungen auf die Richtung der Zellteilung. 3. Abhandlung. Archiv f. die ges. Physiologie, Bd. 34, 1884, S. 613.

Digitized by Google

Driesch erklärte seine oben erwähnten Resultate in der Weise, daß er sagte, die Teilungsrichtung sei senkrecht zur Richtung des auf die Zelle ausgeübten Druckes. Ich meine, daß der Satz von Driesch wenn man ihn als allgemeines Erklärungsprincip für die Zellteilung überhaupt auffassen will, den Kern der Sache nicht trifft. Ich glaube, daß nicht der Druck direct, sondern die unter der Druckwirkung entstandene Gestalt der Zelle und die Ausdehnung der in ihr liegenden Protoplasmamasse für die Richtung der Zellteilung maßgebend sind. Es läßt sich gegen die Drucktheorie mancherlei einwenden. Wenn man eine Zellplatte vor sich hat, wie sie Fig. 3 oder Fig. 4 zeigt, so kann man aus dem Satze von Driesch wohl ableiten, daß die Spindeln in einer den Platten parallelen Ebene liegen, aber man kann nicht sagen, welche Richtung jeder einzelnen Spindel in dieser Ebene zukommt; die inneren Zellen sind allseitig von anderen beengt, und wird man wohl annehmen, daß die einzelne Zelle allseitig unter demselben Seitendrucke steht. Ferner ist Folgendes zu bedenken. Sowohl bei der Versuchseinrichtung von Driesch (bei welcher das Deckglas durch eine Borste unterstützt wird), als auch in meinem Compressorium ist die drückende Platte in ihrer Lage fixirt und übt nach erfolgter Abflachung der Blastomeren keinen Druck weiter auf dieselben aus; die Zellen sind deformirt, sie befinden sich in einer Zwangslage, aber sie stehen nicht unter einem continuirlichen Drucke, wie es etwa der Fall wäre, wenn das Gewicht des Deckglases durch die Blastomeren getragen werden würde. Ein Blastomer ist bekanntlich hinsichtlich seiner physikalischen Beschaffenheit nicht als eine elastische Kugel, sondern als ein zähflüssiger Tropfen zu denken; in einem solchen besteht, welche Form und Lage er auch haben mag, überall derselbe hydrostatische Druck (wenn man von dem Gewicht des Tropfens absieht). Soweit eine Zelle nicht von den Platten oder von anderen Zellen begrenzt ist, so weit steht sie unter dem Drucke ihrer Oberflächenspannung. Der Kern ist in jeder Richtung demselben Drucke ausgesetzt[1]). Also wenn jemand behauptet, die Richtung der Kernteilung sei von dem auf die Zelle ausgeübten oder dem auf den Kern wirkenden Drucke direct abhängig, so kann ich diese These nicht für eine glückliche halten. Aus manchen Stellen der Darstellung von Driesch kann man schließen, daß er den Satz in dem eben ausgesprochenen

1) Als ich die obige Erörterung geschrieben hatte, sah ich nachträglich, daß Born in specieller Hinsicht auf das Froschei eine in gleichem Sinn gehende Ueberlegung veröffentlicht hat (Born, Ueber Druckversuche an Froscheiern. Anatom. Anzeiger, Bd. 8, 1893, S. 621).

Digitized by Google

Sinne vertreten will, obgleich er auch von dem Princip der kleinsten Flächen spricht und von dessen Beziehung zu dem Satze von Hertwig, nach welchem die Lage der Kernspindel durch die Richtung der größten Ausdehnung der Protoplasmamasse bedingt sei (l. c. S. 28 u. 29). Driesch schreibt, daß es der Druck ist, „welcher die Spindel richtet" (l. c. S. 40), und er erörtert die Frage, ob diese Abhängigkeit als Reizwirkung zu denken sei.

Ebenfalls im Sinne des erwähnten Satzes, den ich bekämpfe, hat neuerdings Bräm sich ausgesprochen[1]): „Fassen wir alles zusammen, was wir den erwähnten Befunden (von Pflüger, Roux und Driesch) über die Beziehungen von Druck und Zellteilung entnehmen können, so ergiebt sich, daß die Furchungsspindel sich stets senkrecht zur Richtung des stärksten Druckes stellt, sofern also dieser von parallelen Flächen ausgeht, parallel den letzteren." Bräm combinirt diese Auffassung mit dem Pflüger'schen Princip des kleinsten Widerstandes und kommt so zu dem Satze: „Die Spindel eines ungleichem Druck unterliegenden Eies stellt sich in derjenigen Richtung ein, in welcher der räumlichen Entfaltung der Zelle und ihrer Teilungsproducte der freieste Spielraum geboten ist." Nach meinen obigen Ausführungen kann ich auch diesem Satze nicht zustimmen. Und wenn man auf den vorliegenden Figuren die Randzellen der Blastomerenscheibe betrachtet, so wird man wohl glauben, daß sich „der räumlichen Entfaltung der Zelle und ihrer Teilungsproducte der freieste Spielraum bieten" würde, wenn sie in der Richtung nach außen sich teilen würden; wir sehen aber an Fig. 3 und 5 und unten an Fig. 11, daß sich derartige Zellen oft nicht in radialer, sondern in tangentialer Richtung teilen.

Roux hat die Auffassung ausgesprochen, daß aus der Gestalt der Protoplasmaanhäufungen bei den Ei- und Furchungszellen eine bestimmte richtende Wirkung auf die Kernspindel folgt[2]). Roux aspirirte Froscheier in eine Glasröhre und

---

1) F. Bräm, Ueber den Einfluß des Druckes auf die Zellteilung und über die Bedeutung dieses Einflusses für die normale Eifurchung. Biolog. Centralblatt Bd. 14, 1894, S. 341.

2) W. Roux, Beiträge zur Entwickelungsmechanik des Embryos. Breslauer ärztliche Zeitschrift, 1885, S. 126. Ich citire folgenden Satz, welchen ich für durchaus zutreffend halte: „Der Kern bildet bei seiner Teilung eine längliche Figur, deren Achse rechtwinklig zu seiner Teilungsebene orientirt ist; wenn nun dieses Gebilde mit den Substanzen des Zellleibes in einer richtenden Wechselwirkung steht, so wird bei einer ursprünglichen Abweichung beider von ihrer Gleichgewichtslage zu einander das weniger massige und daher leichter bewegliche Gebilde, der

Digitized by Google

beobachtete, daß in den Eiern, welche dadurch eine langgestreckte Gestalt erhalten hatten, die erste Furche zum längsten Durchmesser der Zelle senkrecht war, also das Ei quer teilte [1]). Roux ist aber nicht der Ansicht, daß die größte Dimension des Protoplasmas allein schon stets die Stellung der Spindel bedinge. Er glaubt, daß noch andere Componenten in Betracht kommen, insbesondere könne bei einer symmetrischen Gestalt des Plasmakörpers entweder „die Richtung der Symmetrieebene, welche zugleich die größte Dimension besitzt", oder die auf ihr rechtwinklig stehende Richtung gewählt werden, und werde von den beiden „diejenige bevorzugt, welche der Richtung am nächsten liegt, in welcher der Kern schon aus seinen eigenen inneren Kräften sich zu teilen tendirt" (Zool. Anzeiger, 1893, No. 432). Roux ist der Ansicht, daß bei der Furchung den Kernen eine gewisse Tendenz innewohne, sich in bestimmter Richtung zu teilen, so daß die richtige Verteilung des „Idioplassons des Kernes" erfolge [2]).

Kern, natürlich die stärkere Ablenkung aus seiner Richtung erfahren, während der Zellleib, den vorliegenden Größenverhältnissen beider entsprechend, kaum merklich alterirt werden wird." Roux hat schon im Jahre 1883 die Idee ausgesprochen, daß bei plattgedruckten Eiern die Abflachung des Zellleibs einen Einfluß auf die Richtung der Zellteilung ausüben könne; er schrieb in Bezug auf die Beobachtungen, welche Auerbach am Ascariseі gemacht hatte, daß „das äußere Moment einer geringen Quetschung durch das Deckglas schon von Anfang an die Veranlassung gewesen sei, daß die Umdrehung der conjugierten Kerne senkrecht zur Druckrichtung vor sich geht und weiterhin (sei es damit zugleich oder unabhängig davon) auch die senkrechte Richtung der ersten Furchungsebenen bestimmt werde." (W. Roux, Ueber die Zeit der Bestimmung der Hauptrichtungen des Froschembryo, Leipzig 1883, S. 24).

1) Neben diesen langgestreckten Eiern erhielt Roux auch solche, welche in der Längsrichtung der Röhre nicht verlängert, sondern in dieser Richtung abgeplattet waren („linsenförmige Eier"). In solchen Eiern, die aber, wie Roux in seiner neuesten Publication darlegt (Anat. Anzeiger, Bd. 9, 1894, p. 275), sehr selten entstehen, trat die erste Furche nicht quer zum längeren Durchmesser des Eies, sondern in der Richtung des längeren Durchmessers auf. Ich glaube, daß man diese exceptionellen Fälle erst empirisch genauer untersuchen muß (wie Roux beabsichtigt), ehe man sie theoretisch verwertet. Bräm hat neuerdings auf diese Fälle eine Theorie gegründet und spricht von einer Reizwirkung der berührenden Wand, einem Tastsinn der Zelle und daraus folgendem negativen Stereotropismus (Biolog. Centralblatt, Bd. 14, 1894, S. 342).

2) W. Roux, Ueber die Specification der Furchungszellen. Biolog. Centralblatt, Bd. 13, 1893, S. 623.

Derselbe, Ueber Mosaikarbeit und neuere Entwickelungshypothesen. Anatom. Hefte von Merkel u. Bonnet, 1893, S. 326.

Digitized by Google

O. Hertwig hält lediglich die größte Ausdehnung der in der Zelle befindlichen Protoplasmamasse für bestimmend. Er schreibt [1]): „Die beiden Pole der Kernspindel, durch welche die Richtung der Teilungsebenen bestimmt wird, kommen in der Richtung der größten Protoplasmamassen zu liegen, etwa in derselben Weise, wie die Pole eines Magneten in ihrer Lage durch Eisenteile in der Umgebung beeinflußt werden."

Hertwig hat sich zur Bestätigung dieses Satzes auf die Drehungen berufen, welche an der entstehenden Spindel beobachtet wurden. In seinem Buche über die Zelle [2]) erwähnt er die Beobachtung von Auerbach, welcher bei flachgedrückten Eiern von Ascaris nigrovenosa nach der Befruchtung bemerkte, daß sich die entstehende Spindel in die Längsrichtung des länglichen Eies einstellte [4]). Ich habe bei den

---

1) O. Hertwig, Welchen Einfluß übt die Schwerkraft auf die Teilung der Zellen, Jena, 1884.

Derselbe, Ueber den Wert der ersten Furchungszellen für die Organbildung des Embryos. Archiv f. mikr. Anat., Bd. 42, 1893, S. 678.

2) O. Hertwig, Die Zelle und die Gewebe, Jena, 1892, S. 176.

3) Ich habe an den Eiern von Echinus microtuberculatus etwas ganz Entsprechendes gesehen. Wenn man nämlich die Eier in einem kleinen Röhrchen ein wenig schüttelt, so nehmen die Eier oder ihre Fragmente meistens eine längliche Gestalt an; ich beobachtete die Befruchtung an einem solchen ovalen Ei in einem Falle, in welchem das Spermatozoon in der Richtung des längeren Durchmessers des Eies hereinkam. Ei und Spermakern trafen etwas oberhalb der Mitte des Eies zusammen; es wäre zu erwarten gewesen, daß die Spindel senkrecht zur Copulationsrichtung sich ausgebildet hätte, so wäre sie also in die Richtung der kurzen Dimension des Eies zu liegen gekommen; aber die Spindel hatte bei ihrer Entstehung eine schiefe Lage und stellte sich bei ihrer weiteren Ausbildung genau in die Längsrichtung des Eies ein. Sie stand nun noch etwas oberhalb der Mitte des Eies, und die Sonne der unteren Polstrahlung war größer als diejenige der oberen; als jedoch die Strahlung allmählich bis zum Rand sich ausdehnte, verschob sich die Spindel so weit herab, daß sie in die Mitte des Eies kam.

Hertwig nimmt an, daß die Spindel in der Richtung der größten Protoplasmamasse sich einstellt; ich möchte diesen Satz zurückführen auf den folgenden: bei der Zellteilung stellt sich die Kernspindel so, daß die von dem Protoplasma auf den Pol der Spindel ausgeübte Anziehungskraft jederseits gleich ist. Ich gedenke, diese meine Auffassung und ihre Consequenzen an anderer Stelle zu discutiren, ich will hier nur andeuten, wie der Satz von Hertwig daraus abzuleiten ist; z. B. bei einem Protoplasmakörper von der Gestalt einer ellipsenförmigen Scheibe wird eine in der Mitte befindliche Spindel in der Längsrichtung der Ellipse stehend im stabilen, aber in der Querrichtung stehend im labilen Gleichgewicht sein, was aus einer geometrischen Be-

Digitized by Google

flachgedrückten Blastomeren der Seeigel öfters gesehen, daß die entstehende Spindel, wenn sie anfangs nicht in der Richtung der größten Protoplasmamasse lag, während der Ausbildung der Spindelfigur allmählich eine Drehung erfuhr und unmittelbar vor der stattfindenden Teilung zur exacten Einstellung kam, zu der Zeit, wenn die Strahlung bis zur Peripherie ging und demnach die wechselseitige Attraction von Centrum (Centrosoma und Attractionssphäre) und Protoplasma ihren Höhepunkt erreichte [1]). Es ist nämlich während des Auseinandergehens der Attractionssphären und der Anlage der Spindel nur eine kurze Strahlung vorhanden und die Strahlung erreicht die Peripherie der Zelle erst wenige Minuten vor dem Beginn der Zellteilung.

Was die Furchung gepreßter Eier betrifft, weist HERTWIG darauf hin, daß bei den gepreßten Zellen die längste Dimension der Plasmamasse den drückenden Platten parallel ist und daß folglich die Spindeln der ersten Teilungen parallel zu den Platten sich einstellen müssen. „Senkrecht auf die zum Druck verwandten Platten kann sich die Spindelachse erst von dem Moment an stellen, in welchem durch wiederholte Teilungen die Zellen so klein geworden sind, daß der Plattenabstand dem größten Zelldurchmesser gleichkommt; dann erst können sich Scheidewände parallel zur Plattenfläche ausbilden" [2]).

Wie mir scheint, sind die HERTWIG'schen Sätze am besten geeignet, die von mir beobachteten Thatsachen zu erkläreu. Man sieht an Fig. 3 und 5, daß sich bei allen Zellen von länglicher Form die Spindel in die Längsrichtung der Zelle gestellt hat. Die Zellen teilen sich alle in horizontaler Richtung bis zum Stadium von 32 Zellen, und

---

trachtung leicht zu erkennen ist; die Spindel wird sich also in die Längsrichtung einstellen.

1) Daß zwischen dem sich teilenden Kern und dem Protoplasma eine Anziehung besteht, das sieht man sehr deutlich bei der Furchung gewisser Mollusken (Ostrea virginiana, Nassa mutabilis), indem bei denselben zur Zeit der Kernteilung das Protoplasma vom Nahrungsdotter hinweg um den Kern zusammengezogen wird, so daß der Nahrungsdotter zu dieser Zeit scheinbar eine selbständige Kugel bildet (H. E. ZIEGLER, Die Entwickelung von Cyclas cornea. Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. 41, 1885, S. 528).

2) O. HERTWIG, Ueber den Wert der ersten Furchungszellen für die Organbildung des Embryos. Archiv f. mikr. Anat., Bd. 42, 1893, S. 680.

HERTWIG läßt den oben citirten Worten den Satz folgen: „Von diesem Moment an hat aber auch das Plattenpaar aufgehört einen Druck auf die einzelne Zelle auszuüben." Mit diesem Satze kann ich nicht einverstanden sein, da schon von dem Moment der Compression an, sobald die Platten ihre definitive Stellung eingenommen haben, ein Druck auf die einzelne Zelle nicht mehr ausgeübt wird, wie ich schon oben bei der Discussion der Erklärung von DRIESCH darlegte.

Digitized by Google

bei der folgenden Teilung (s. Fig. 5) sind es gerade die kleinsten Zellen, welche sich in verticaler oder schiefer Richtung teilen, also diejenigen, von denen man am ehesten annehmen kann, daß ihre verticale Dimension größer ist als die horizontale. Beiläufig will ich bemerken, daß man nach den HERTWIG'schen Sätzen sehr wohl auch die oben erwähnte Beobachtung von DRIESCH erklären kann; DRIESCH sah, daß, wenn man bei der Platte von 8 oder 16 Zellen die Blastomeren frei läßt, in allen Zellen verticale Teilung folgt. Es kommt dies daher, daß die Zellen alsbald aus der platten zur kugeligen Gestalt überzugehen suchen und infolge der seitlichen Berührung und seitlichen Abplattung in verticaler Richtung verlängert werden.

Fig. 6.

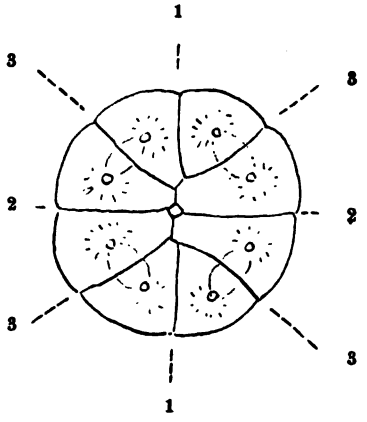


Fig. 7.

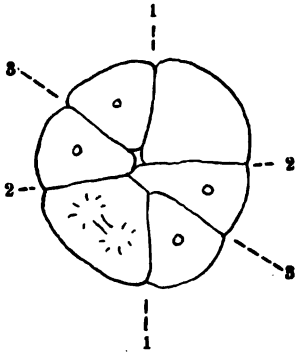
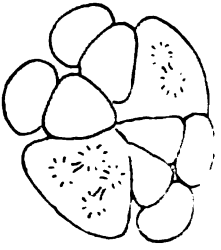


Fig. 8.



Ich habe bis jetzt von meinen Versuchen nur einen einzigen besprochen und möchte noch einige ähnliche Beobachtungen mitteilen. Wenn man die sich furchenden Eier im Zweizellenstadium dem Druck unterwirft, so erhält man bei der weiteren Entwickelung nicht immer gleiche Bilder. Die Verschiedenheiten sind einerseits durch die verschiedene Lagerung des Dotters bedingt, andererseits kommt manchmal auch das Ausbleiben oder die Verzögerung der Zellteilung bei einzelnen Zellen in Betracht. Bekanntlich sind bei der normalen Furchung von Echinus im 16-zelligen Stadium oben vier kleine Blastomeren vorhanden, darunter ein Kranz von vier großen und unten ein Kranz von acht großen Blastomeren; das Ei der Seeigel ist also in seiner Masse nicht ganz gleichartig, sondern an einem Pol befindet sich relativ mehr Protoplasma, als in der übrigen Masse des Eies, welche relativ mehr Dotter enthält. Die Eier können bei der Pressung

Digitized by Google

in verschiedener Richtung getroffen werden, und es wird folglich die Verteilung von Protoplasma und Dotter nicht immer dieselbe sein. Bei der Furchung der gepreßten Eier entstehen größere und kleinere Blastomeren, aber die Lage derselben ist in den einzelnen Fällen verschieden [1]). Meistens sind im Achtzellenstadium die vier mittleren Zellen etwas größer als die vier peripheren, wie man an Fig. 6 sehr deutlich sieht [2]). Man kann sagen, daß die vier größeren Zellen den vier unteren, die vier kleineren den vier oberen Zellen des normalen 8-zelligen Stadiums entsprechen; dies mag sein, aber ich lege überhaupt auf die nach der Größe gehende Homologisirung der bei gepreßten Eiern entstehenden Blastomeren wenig Wert, weil die Größenverhältnisse der Blastomeren offenbar abgeändert sind infolge der Verschiebungen des Dotters (die bei der Compression im Zellkörper stattfanden) und weil weiterhin fast nie die der normalen Furchung entsprechenden Größenverhältnisse auftreten. Wenn von den 8 Zellen die vier mittleren etwas größer waren, so entsteht im 16-zelligen Stadium ein Bild, wie es Fig. 2 und 3 zeigen, indem die vier mittleren von den inneren Blastomeren die größten sind, also relativ am meisten Dotter enthalten [3]).

Wenn die Atmung behindert ist oder überhaupt die Intensität des Lebensprocesses der einzelnen Zellen herabgesetzt ist (wie es geschieht, wenn die Blastomeren zwischen zwei Platten gedrückt sind und das umgebende Wasser nicht rasch genug sich erneut) so wird der Ablauf der Teilungsvorgänge verlangsamt, es kommen Kernteilungen ohne Zellteilung vor [4]), und schließlich bleibt die Entwickelung stehen. Die schädliche Wirkung der Herabsetzung des Lebensprocesses zeigt sich natürlich zuerst an denjenigen Zellen, welche besonders viel Dotter

---

1) Vergl. die Angaben von Driesch über das Vorkommen von Mikromeren bei den durch Druck deformirten Eiern (Anatom. Anzeiger, Bd. 8, 1893, S. 351).

2) Bei diesem Ei war die Eimembran erhalten geblieben.

3) Selbstverständlich erkläre ich auch die an Fig. 4 zu sehende inäquale Teilung einiger dieser Blastomeren aus der Anwesenheit der relativ großen Dottermenge.

4) In Gemeinschaft mit Dr. vom Rath habe ich mich schon früher dahin ausgesprochen, daß das Vorkommen mehrkerniger Zellen in den Geweben auf amitotische Teilung oder doch sicher auf geschwächte oder gehemmte Teilungsenergie hinweist (H. E. Ziegler und O. vom Rath, Die amitotische Kernteilung bei den Arthropoden. Biolog. Centralblatt, Bd. 11, 1891, S. 756). In manchen Publicationen, besonders in pathologisch-histologischen Arbeiten, findet man zuweilen noch die alte Meinung, daß das Vorkommen von zweikernigen Zellen ein Zeichen lebhaften Wachstums sei.

Digitized by Google

enthalten, da ja bekanntlich der Dotter an sich schon die Zellteilung verzögert und eventuell hemmt. So sehen wir an Fig. 9 bei den seitlichen Zellen, daß die Kernteilung verzögert ist; denn da im oberen und im unteren Quadranten schon je vier Zellen gebildet sind, mußten auch rechts und links schon je vier Zellen vorhanden sein; in der großen Zelle links ist die Kernteilung nur wenig verzögert, da schon zwei Spindeln vorhanden sind, aber in der großen Zelle rechts ist sie um eine ganze Teilung im Rückstand, da nur eine Spindel zu sehen ist. Fig. 7—11 bilden eine zusammengehörige Reihe; Fig. 7 zeigt das Achtzellenstadium, bei welchem aber infolge verzögerter Zellteilung nur 6 Zellen vorhanden sind; Fig. 9 ist dieselbe Zeichnung wie Fig. 8, aber in anderer Lage, da Fig. 7 und 8 so gestellt sind, daß die zwei ersten Furchen dieselbe Lage haben wie bei Fig. 6. Ich glaube, daß die beiden Quadranten, in welchen die Zellteilung verzögert ist, relativ am meisten Dotter enthalten, denn später im Stadium von 25 Blastomeren waren die größten Zellen solche, welche von diesen Quadranten stammten.

Wenn bei einer Kernteilung die Zellteilung ausgeblieben ist und die beiden Kerne treten wieder in Mitose ein, so bemerkt man häufig, daß die beiden neuen Spindelfiguren unter einander an den Polen verbunden erscheinen, so daß eine viereckige Figur (ähnlich einer vierpoligen Mitose) vorliegt, wie man es an Fig. 10 rechts sieht. Wenn die Zellteilung bei einer Mitose unterblieb, so tritt sie oft bei der folgenden Mitose ein, in der Weise, daß gleichzeitig vier Zellen entstehen. Es kommt auch vor, daß zuerst nur diejenige Zellwand erscheint, welche der zweiten mitotischen Teilung entspricht, und daß dann die der ersten Mitose entsprechende Zellwand gar nicht oder nur unvollständig nachgeholt wird, wie man an Fig. 9 und 10 an der großen Zelle links beobachten kann [1]).

Was die Frage betrifft, wie die weitere Entwickelung der durch Druck deformirten Furchungsstadien verläuft, so giebt bekanntlich Driesch an, daß er aus der Blastomerenplatte, welche er im 8-

1) Etwas Aehnliches beobachtete Chabry an einem Ei einer Ascidie; bei der ersten Teilung trennten sich die beiden Blastomeren nur unvollständig und flossen dann wieder ganz zusammen; die zweite Teilung brachte die zweite Furche (die Kreuzfurche) vollständig zu Stande, aber die erste blieb bei dieser und noch bei der folgenden Teilung verschwunden. (L. Chabry, Embryologie normale et tératologique des Ascidies simples, Journal de l'anatomie et de la phys., Bd. 23, 1887, Tab. XXI, Fig. 90—94.) Den Vorgang der Kernteilung ohne folgende Zellteilung nennt Chabry „segmentation bornée au noyau" und unterscheidet zwei durch

Digitized by Google

Fig. 9.

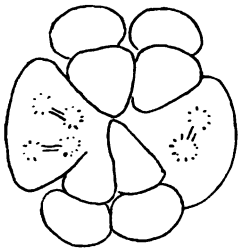


Fig. 10.

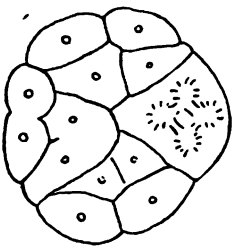


Fig. 11.

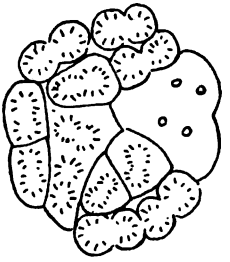


Fig. 12.

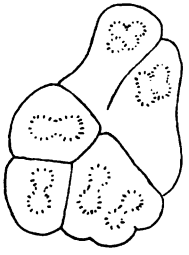
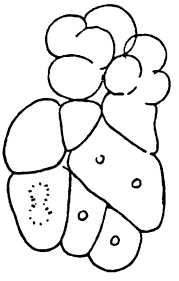


Fig. 13.



zelligen oder 16-zelligen Stadium aus der Zwangslage befreite, normale Pluteuslarven gezogen habe; ich habe mich wegen der Kürze der mir gewährten Zeit nicht auf solche Züchtungen verlegt und kann daher nur so viel bemerken, daß man ohne Aenderung der Stellung der Platten des Compressoriums nach dem Stadium von 64 Zellen eine zweischichtige Zellenplatte erhält, und daß bis zum anderen Tag eine kuchenförmige Blastula mit inliegenden Mesenchymzellen gebildet wird, welche infolge der Bewegung ihrer langen Cilien langsam rotirt. Ich war erstaunt zu sehen, daß eine solche Blastula sogar aus derartigen Furchungsstadien hervorging, wie eines in Fig. 12 abgebildet ist; wie man sieht, sind einige der Zellen ganz abnorm gestaltet und war die Zellteilung in mehreren Zellen (oben in beiden Zellen und unten rechts) im Rückstand im Vergleich zur Kernteilung; aber am Ende der Mitose

---

Uebergänge verbundene Typen, erstens die „segmentation impuissante", bei welcher die beiden Zellen erst durch eine unvollständige Furche getrennt werden und dann wieder zusammenfließen, und zweitens die „segmentation très-impuissante", bei welcher die Furche gar nicht auftritt oder nur angedeutet wird (l. c. S. 242 u. 278).

Digitized by Google

traten (wie Fig. 13 zeigt) beinahe alle Zellgrenzen auf, und späterhin entstand eine runde, flache Blastula.

Ich weiß wohl, daß man durch Variiren der Bedingungen noch viele interessante Beobachtungen hätte anstellen können; meine Studien über das vorliegende Thema sind nicht abgeschlossen, aber leider abgebrochen.

Discussion zu den Vorträgen der Herren O. Schultze und H. E. Ziegler.

Herr W. Roux: Zu dem ersten Vortrage des Herrn O. Schultze „über die unbedingte Abhängigkeit normaler organischer Gestaltung von der Wirkung der Schwerkraft" habe ich zunächst zu bemerken, daß ich nirgends behauptet habe, die Schwerkraft oder andere äußere Einwirkungen vermöchten nicht unter Umständen störend oder alterirend auf die Entwickelung zu wirken, sondern mein Ausspruch, daß die Entwickelung des befruchteten Eies „Selbstdifferenzirung" ist, bedeutet, daß zur normalen Entwickelung äußere gestaltende Einwirkungen nicht nötig sind.

Aus Pflüger's Versuch mit dem Ergebnis, daß sogleich nach der Besamung schief oder fast umgekehrt aufgesetzte und in Zwangslage erhaltene Eier sich gleich normalen Eiern zuerst senkrecht und wagerecht furchen und an der oberen, obschon jetzt weißen Seite zuerst und kleiner sich teilen als auf der schwarzen Unterseite, habe ich nie eine besondere organisirende, „meridional polarisirende" Wirkung der Schwerkraft sehen können; sondern da ich das von früheren Autoren bloß vermutete ungleiche specifische Gewicht der verschiedenen Dottersubstanzen experimentell nachgewiesen hatte und die halbflüssige Beschaffenheit derselben kannte, habe ich mit Bezugnahme auf meine frühere Aeußerung (s. Zeit der Bestimmung der Hauptrichtung des Froschembryo, 1883, S. 25) über die einstellende Wirkung der Schwerkraft auf die Teile des Froscheies abgeleitet, daß der Schwerkraft bei diesen Versuchen bloß eine einstellende Wirkung auf die ungleich schweren inneren Teile zukommt, und daß bei solcher Zwangslage am noch nicht in mehrere Zellen zerlegten Ei nur die Eirinde fixirt wird (s. Beitr. II z. Entw.-Mech. 1884, S. 4 u. 5 und Beitr. III, S. 54). Born hat in demselben Frühjahr (1884) diese inneren Umordnungen an mikrotomirten Eiern direct nachgewiesen und gezeigt, daß der Kern nebst dem ihn umgebenden protoplasmatischen Dotter aufsteigt, und daraus mit Recht die erwähnten Erscheinungen abgeleitet.

Daß die Schwerkraft zur Entwickelung des Froscheies nicht nötig ist, bewies ich durch langsame, etwa 1—2 Minuten dauernde Umdrehungen der in nasse Watte verpackten Froscheier um eine wagerechte Achse bei einem Radius von 1—8 cm. Im Moment des Anhaltens des Rades standen die hellen Pole der in stark gequollener

Digitized by Google

Gallerthülle befindlichen, also innerhalb der Gallerthülle drehbaren Eier jedes Kästchens nach den verschiedensten Seiten; dies bekundete, daß bei dieser Umdrehungsgeschwindigkeit weder die Schwerkraft, noch die Centrifugalkraft auf die Eier einstellend wirkte; denn wenn die Schwerkraft noch einstellend auf die Eier gewirkt hätte, so würden die weißen Pole nach abwärts gerichtet gewesen sein; wenn dagegen die Centrifugalkraft einstellend wirkt, wie es bei großer Umdrehungsgeschwindigkeit oder bei mehrmals größerem Radius der Fall ist, so stellen sich die Eier alle mit ihrem weißen, aus specifisch schwererer Substanz gebildeten Pole radiär nach außen ein.

Da in unserem Versuche also die Schwerkraft auf die Einstellung der Eier nicht richtend zu wirken vermochte, die Entwickelung gleichwohl aber in allen Stadien normal verlief, so ist zu folgern, daß zur normalen Entwickelung die bei ruhig stehenden Eiern stets vorhandene einstellende Wirkung der Schwerkraft auf die Eier nicht nötig ist. Ich habe außerdem Versuche gemacht, aus denen hervorgeht, daß die inneren ordnenden Kräfte im Ei der Wirkung der Schwerkraft sogar in geringem Maße direct entgegenzuwirken vermögen (s. Beitr. III z. Entw.-Mech. d. Embryo, S. 19).

Pflüger hat ferner beobachtet, daß bei vollkommen senkrechter Umkehr des eben befruchteten, also noch ungefurchten Froscheies und bei Erhaltung in dieser Zwangslage die Entwickelung ausbleibt; Born hat gezeigt, in welcher Weise dabei die ungleich specifisch schweren Eisubstanzen durcheinander kommen. Aus diesem Versuche folgt, daß in dieser erzwungenen Stellung die Schwerkraft durch Veranlassung allzu starker Umordnung der verschiedenen Dottermassen störend auf die Entwickelung des Eies wirkt. O. Schultze's Versuch mit überaus langsamer, je 2—4 Stunden dauernder, fortgesetzter Umdrehung der fixirten Eier stellt nach meiner Meinung einfach eine Verstärkung der schädigenden Wirkung der Schwerkraft von diesem Versuche Pflüger's dar; wie S. denn auch mitteilte, daß die Eier dabei in toto grau wurden; ein Beweis, daß die verschiedenen Eisubstanzen sehr stark durcheinander gemischt worden waren.

Daraus aber, daß die Schwerkraft unter Umständen störend auf die Entwickelung wirken kann, ist nicht zu folgern, daß sie zur normalen Entwickelung nötig sei; diese Folgerung ist um so weniger zulässig, als durch den erwähnten Rotationsversuch von mir direct dargethan worden ist, daß die Entwickelung auch ohne die richtende Einwirkung der Schwerkraft normal zu verlaufen vermag.

Von größerer Bedeutung ist dagegen das zweite Experiment O. Schultze's, in welchem er Eier nach der ersten Furche umdrehte, in dieser Stellung erhielt und danach einige Doppelbildungen entstehen sah. Herr S. giebt an, daß die beiden Medullarwülste auf jeder Eihälfte gleichzeitig entstanden; demnach entstehen nicht erst Hemiembryonen aus jeder Eihälfte mit nachfolgender Postgeneration der fehlenden Hälfte. Während ich nach Tötung einer der beiden ersten Furchungszellen aus der anderen Zelle zuerst einen typischen Hemiembryo erhielt, der, sei es mit oder ohne Verwendung von Material der anderen Eihälfte, die

Digitized by Google

fehlende Embryohälfte postgenerirte, entsteht hier also sogleich (oder doch sehr frühzeitig?) eine Ganzbildung, ein Holoplast aus jeder Eihälfte.

Ich kann der Meinung O. Schultze's, daß die Entstehung dieser Doppelbildungen auf einer Teilung des Schwerpunktes des Eies in zwei Teile beruhe, nicht zustimmen, sondern glaube, den Unterschied unserer beiderseitigen Resultate nach meinen früher ausgesprochenen Auffassungen (Biolog. Centralbl. 1893, No. 19—22) in folgender Weise ableiten zu können:

Ich habe gezeigt (Arch. f. mikr. Anat. 1887, Bd. 29), daß man bei schiefer Aufsetzung des Froscheies künstlich veranlassen kann, daß die normale zweite, kopf- und schwanzwärts scheidende Furche des Froscheies zuerst entsteht; dies geschieht, wenn man das Ei ganz seitlich von der Symmetrieebene der schiefen Einstellung befruchtet. Der Furchungskern hat nach meinen Versuchen die Tendenz, sich in der Copulationsrichtung zu teilen, wobei die Teilungsproducte und die Kernspindel rechtwinklig zu dieser Ebene sich einstellen. Vorliegenden Falles kommt dabei das eine Ende der Spindel gegen diejenige Seite des Eies, wo der weiße Pol höher steht, das andere Ende gegen die mehr schwarze Seite des Eileibes; und die entsprechenden Verschiedenheiten der Zellleibsubstanzen veranlassen nun, daß auch der Kern sich qualitativ ungleich teilt, daß er von den prädisponirten zwei ersten Teilungen die normal als zweite auftretende Teilung zuerst ausführt. Erfolgt dagegen die Befruchtung in der Symmetrieebene, so stellt sich die Kernspindel rechtwinklig zu dieser Fläche; beide Enden sind dabei symmetrisch gleich beschaffenem Dottermaterial zugewendet, und der Kern teilt sich daher auch symmetrisch gleich. Die Anordnung des Dottermateriales übt also unter Umständen einen großen Einfluß auf die Qualität der Kernteilung aus.

Bei O. Schultze's Versuchen der Umkehr der Eier nach der ersten Furchung bildet sich, wie er mitteilt, in der Furche zwischen beiden ersten Furchungszellen ein heller Ring. Ich schließe daraus, daß der durch die Umdrehung nach oben gebrachte helle, specifisch schwerere Nahrungsdotter in jeder von beiden Zellen absinkt, zum Teil neben der Trennungsebene, im Ganzen aber wohl ähnlich, wie es Born bei sogleich nach der Befruchtung, also noch vor der ersten Teilung fast umgekehrt aufgesetzten Eiern beobachtet hat, wobei zur Zeit der ersten Furchung der Bildungsdotter oben angesammelt war in einer die normale Entwickelung des ganzen Eies gestattenden Weise. Die Anordnung der verschiedenen Dottermassen war dabei also wohl in der bestimmenden Hauptsache ähnlich der eines normalen, ungeteilten Eies geworden. Vielleicht ist dies auch bei Schultze's Umkehrung nach der ersten Teilung in einigen Fällen zufällig in jeder von beiden Zellen geschehen. Alsdann lagert also in dem, in der Anordnung seiner verschiedenen Dottersubstanzen im Wesentlichen einem ganzen Ei entsprechenden Leib jeder von beiden Furchungszellen von der vorausgegangenen ersten Teilung her ein Kern, der in seinem activirten Material den Kern eines halben Eies (für eine rechte oder linke Körperhälfte, resp. für eine Kopf- oder Schwanzhälfte) darstellt.

Digitized by Google

Es ist also ein Widerspruch zwischen Zellleib und Zellkern, eine Störung vorhanden; damit werden die regulirenden Fähigkeiten resp. das Regenerations- s. Regulationsplasson geweckt, activirt (s. Biolog. Centralbl. 1893, S. 660 u. f., und Anatom. Anz. 1894, Bd. 9, S. 279), welches ja, wie wir wissen, noch in Zellen späterer Entwickelungsstadien des Froschembryos das Vermögen zur Bildung aller Teile des Ganzen enthält. Dies Plasson wird in Thätigkeit versetzt und zwar in einer Weise, welche der einem ganzen Ei der Hauptsache nach entsprechenden Anordnung der Dottersubstanzen entspricht: es entsteht ein Ganzes; ob wirklich sogleich in vollkommener Weise oder doch erst allmählich, ist wohl noch durch besonders darauf gerichtete Beobachtungen festzustellen. Die Entwickelung ist aber dabei keine directe, primäre, d. h. bloß mit dem durch die Befruchtung activirten Kernmaterial sich vollziehende, sondern eine indirecte, unter Bethätigung des Regenerationsplassons stattfindende [1]).

In meinen Anstechungsversuchen dagegen ist die Sachlage eine wesentlich andere. Das Ei, dessen eine von beiden Furchungszellen getötet worden ist, nimmt seine normale Stellung ein, der Kern der lebenden Hälfte paßt daher nach der Operation wie vor derselben zu dem ihn umgebenden Zellleib, das heißt z. B., wenn eine wirkliche erste Furche gebildet worden war, der Kern entspricht in der Anordnung und Beschaffenheit seiner Substanzen einer Symmetriehälfte und der Zellleib desgleichen. In der erhaltenen Furchungszelle ist also an sich Alles normal, und bloß die Lebenswirkung der anderen Eihälfte fehlt. Da sich, wie wir sahen, jede Eihälfte für sich zu einem Hemiembryo entwickeln kann, ist diese Wirkung der einen Eihälfte auf die andere wohl sehr gering, und ihr Fehlen kommt, wie wir wissen, oft erst ziemlich spät zur Geltung, sofern das Material der operirten Hälfte stark verändert ist. Ist dagegen das Dottermaterial der operirten Zelle noch lebendig und wesentlich bloß der Kern getötet, so wirkt es gleich auf den resp. die sich teilenden Kerne der noch nicht vollkommen abgesonderten unversehrten Eihälfte einstellend und veranlaßt frühzeitig Uebertritt von Kernmaterial in die operirte Eihälfte, womit wiederum die indirecte Entwickelung einsetzt.

Ich bin also nicht genötigt, zur Ableitung des neuen, interessanten

---

1) Anm.: Meine Ableitung beruht also auf der Verwendung differenzirender Correlationen, welche die Teile des Eies auf einander ausüben. O. Hertwig dagegen liebt es, indem er sich als den Retter des Anteils der differenzirenden Wechselwirkungen an der individuellen Entwickelung hinstellt, mir unterzuschieben, daß ich den Anteil solcher Correlationen der Teile des Eies oder des Embryos an der Entwickelung verleugnet hätte, und er thut dies, obschon ich es war, der von Anfang seiner Untersuchungen an auf sie hin- und später manche derselben nachgewiesen hat. Trotzdem ich diese irrtümlichen Behauptungen bereits dreimal durch Citate aus meinen Arbeiten widerlegt habe, wiederholt O. Hertwig dieselben auch in seiner neuesten Publication (Sitzungsber. d. K. preuß. Ak. d. Wiss. v. 5. April 1894).

Digitized by Google

Ergebnisses Schultze's neue principielle Annahmen zu machen, sondern komme mit den früher zur Ableitung meiner eigenen Beobachtungen gemachten Annahmen aus; der wesentliche Unterschied in den beiderseitigen Ergebnissen läßt sich somit auf entsprechende Verschiedenheiten der bezüglichen Versuchsverhältnisse zurückführen.

Herr H. Virchow macht 1) die Mitteilung, daß nach einer künstlichen Forellenbefruchtung, bei welcher die meisten Eier mit Ausnahme von 30 abstarben, von diesen 30 nur 10 normal gebildet waren und 20 Doppelbildungen, daß also auch daraus ein ähnlicher, gesetzmäßiger störender Einfluß in gewissen Fällen gefolgert werden kann, wie ihn Herr S. experimentell hergestellt hat.

2) Bei einem Forellenkeim, der äußerlich kein deutliches Zeichen von Doppelbildung zeigte, fand sich auf der geschnittenen Seite Verdoppelung der ventralen Teile ohne Verdoppelung der dorsalen Teile, woraus auf einen Sitz der störenden Einflüsse an der unteren Seite, also doch wohl im Dotter, zu schließen ist.

Herr Keibel kann die Beobachtung von Roux, daß bei der Tötung einer Furchungszelle des Zweizellenstadiums die andere sich zum Halbembryo entwickelt, der sich dann postgenerirt, bestätigen. Die Versuche sind auf seine Veranlassung und Leitung dieses Frühjahr von Herrn Dr. Endres und Herrn Walter an Rana fusca angestellt worden.

Herr O. Schultze: Meine Versuche beweisen deutlich, daß die Entwickelung an die Fähigkeit des Eies, sich um einen ruhenden Schwerpunkt zu drehen (oder an die Bethätigung des „geotropischen Bestrebens") gebunden ist. Da aber die Bestätigung dieses Bestrebens von der Wirkung der Schwere abhängt, so ist ohne die Schwerewirkung die Entwickelung undenkbar. Was die Drehung in den Roux-schen Versuchen angeht, so stimmt seine jetzige Angabe einer Drehung von 1 mal in 2 Minuten nicht mit den Angaben in seinem zweiten Beitrag überein. — In einem Ei mit centralem Schwerpunkt in indifferenter Gleichgewichtslage kann man durch „abnorme Schwerewirkung" natürlich keine molecularen Verschiebungen erzeugen. — Bezüglich des Zusammenfallens der 1. Furche mit der Medianebene beweist die directe Beobachtung der Anordung der Zellen zum Pigmentrand die Richtigkeit der Pflüger-Roux'schen Angaben.

Herr Roux.

Herr Kopsch: Zu den Bemerkungen des Herrn Schultze über das Zusammenfallen der ersten Teilungsebene mit der Medianebene des Embryo will ich bemerken, daß man bei Eiern von Rana fusca sehr häufig diese ungleiche Größe der beiden ersten Furchungskugeln bemerkt.

Digitized by Google

Ferner will ich über einige Beobachtungen berichten, welche ich in diesem Frühjahre an Eiern desselben Tieres machte. Es wurden Eier von R. fusca zwischen 2 Glasplatten gebracht, derart, daß die Eier wohl fixirt waren, aber doch kein Druck auf dieselben ausgeübt wurde. Dann wurden die Eier unter das Mikroskop gebracht und beim Auftreten der ersten Furchung wie bei Anfang und Ende der Gastrulation je ein Photogramm gemacht. Die Glasplatten mit den Eiern blieben unverrückt die ganze Zeit über unter dem Mikroskop liegen. Es hat sich dabei herausgestellt, daß die Medianebene des Embryo mit der Richtung der ersten Furchungsebene alle möglichen Winkel bildet.

Herr Spuler: Die Schwerkraft wirkt beim sich natürlich entwickelnden Ei durch Scheidung der specifisch verschieden schweren Teile; ersetze ich diese Schwerkraft durch eine auf die specifisch verschieden schweren Teile gleich wirkende Kraft (Centrifugalkraft in der Centrifuge bei der Zähigkeit der Masse der Eizelle), so kann aus diesem Versuche nicht wohl darauf geschlossen werden, daß die Schwerkraft ohne Einfluß auf das in natürlichen Verhältnissen sich entwickelnde Ei ist.

Herr M. Nussbaum: Die Schwerkraft als solche wirkt nicht bei der Entwickelung aller Eier; für die normale Entwickelung der dotterreichen Froscheier ist sie nötig. In den Eikuchen der Cirripedieneier sind die Achsen der zahlreichen Eier nach den verschiedensten Achsen orientirt, und aus allen Eiern entstehen normale Embryone.

Die Zeit des experimentellen Eingriffes ist von Belang. Das Gesetz der fortschreitenden Differenzirung gilt ganz gewiß für die Furchungszellen wie für die Organe. Das Resultat eines Eingriffes in einem bestimmten Stadium der Furchung kann nicht dasselbe Ergebnis haben, wie zu einer anderen Zeit.

Bei richtiger Würdigung dieser beiden Moment, der Schwerkraft und der Zeit des experimentellen Eingriffes, werden die Beobachtungen der verschiedenen Autoren sich von einem mehr einheitlichen Gesichtspunkte beurteilen lassen.

Herr Strasser analysirt die Wirkungsweise der Schwere auf das Ei in Zwangslage bei der Potation. Roux hat sicher durch seinen Rotationsversuch den Beweis erbracht, daß das Froschei sich normal furchen kann, auch wenn keine einzige Richtung im Ei vorhanden ist, parallel welcher die Schwerkraft anhaltend einwirken kann, die Richtung ihrer Einwirkung sich vielmehr von Moment zu Moment ändert.

Herr Schultze.

Herr Roux bemerkt zu dem Vortrage des Herrn E. Ziegler: Es ist nicht angemessen, die überwiegend häufige Einstellung der Kernspindel in die größte Dimension der Furchungszelle, wie es Herr Ziegler thut, mit dem Ausdrucke „Hertwig'sches

Digitized by Google

Gesetz" zu bezeichnen; denn O. Hertwig hat eine ähnliche Beziehung zwar im Jahre 1883 zuerst ausgesprochen, aber dabei nichts gethan, sie direct zu beweisen; außerdem ist seine Fassung „Einstellung in die Richtung der größten Protoplasmamasse" nichtssagend, da bloß eine Protoplasmamasse mit unendlich vielen Richtungen vorhanden ist. Richtiger ist es, zu sagen: „Die Kernspindel der Furchungszellen stellt sich in die, resp. in eine Richtung festesten Gleichgewichtes der tractiven Einzelwirkungen der Protoplasmamasse. Diese Richtung entspricht überwiegend häufig annähernd oder ganz der größten durch den Mittelpunkt der Protoplasmamasse gehenden Dimension."

Diese Richtung des Gleichgewichtes wird aber nicht vollkommen vom Protoplasma allein bestimmt, sondern sie kann, wie ich bereits 1884 und 1885 auf Grund von Experimenten erschlossen habe, von der Lage der immanenten Teilungsrichtung des Kernes zu den Hauptrichtungen des Protoplasmakörpers abhängig sein; denn ich erhielt bei symmetrisch gestalteten, „linsenförmig" deformirten, mit der größten Fläche senkrecht stehenden Froscheiern zwei Prädictionsrichtungen der Spindeleinstellung: die Richtung der größten und der kleinsten durch den Massenmittelpunkt gehenden Dimension, erstere allerdings wieder die überwiegend häufige. Immerhin bekundet dies Verhalten, daß das gewiß wichtige Bestreben, die beiden Kernteilungsproducte möglichst weit von einander zu entfernen, nicht ganz fest im Mechanismus der Zellleibteilung begründet ist. An isolirt gewesenen, danach wieder activ vereinigten und dann an einander abgeplatteten Furchungszellen konnte ich beobachten, daß die Kernspindel sich häufig in eine etwa um $^1/_{10}$ kleinere Dimension als die größte Dimension einstellte.

Im Frühjahre 1883 habe ich die Idee geäußert, daß bei den Eiern von Ascaris durch Pressung zwischen wagerechte Platten senkrechte Teilung hervorgerufen werden könne (s. Zeit d. Best. d. Hauptrichtg. S. 24). Meine ersten Experimente über die Einstellung der Kernspindel resp. über die Teilungsrichtung künstlich deformirter Eier fallen jedoch gleich denen Pflüger's erst in die Laichperiode des Jahres 1884; ich habe mich aber, in der Absicht, meine Versuche noch weiter zu modificiren, nicht genügend mit der Publication geeilt; so ist es gekommen, daß Pflüger eine Druckpriorität von einem Jahre hat. Pflüger betrachtet aber als die Ursache der einstellenden Wirkung durch Druck deformirter Eier auf die Kernspindel den Druck im Innern des Eies als solchen, ich dagegen sprach aus, daß die durch den Druck dem Ei verliehene Gestalt es ist, was die Einstellung der Kernspindel bedingt, und wies zugleich auf die beiden Prädictionsrichtungen hin, die aus einer symmetrischen Gestalt sich ergeben. O. Hertwig hat meine Beobachtungen bis zum vorigen Jahre, in dem er endlich auch Eier gepreßt hat, stets unerwähnt gelassen und sie auch dann nur ganz ungenügend berücksichtigt.

Bei den Zellen differenzirter Gewebe scheint die Einstellung der Kernspindel weniger durch die vor der Kernteilung vorhandene Gestalt der Protoplasmamasse bedingt zu werden als bei den Furchungszellen; denn wenn noch die überwiegende Neigung vorhanden wäre, die Spindel in die präexistirende größte Dimension der Zelle

Digitized by Google

einzustellen, so müßte einschichtiges Cylinderepithel, da die Teilung rechtwinklig zur Zellachse erfolgen würde, durch die Zellteilung zunächst immer ausgesprochen zweischichtig werden, was nicht der Fall ist; im Gegenteil sieht man an solchem Epithel, daß die Kernspindel statt rechtwinklig annähernd parallel zur Oberfläche der Schicht orientirt ist und dabei fast in die vorher kleinste Dimension der Zelle, unter allmählicher Vergrößerung derselben, sich einstellt. Doch wird erst noch genauer darauf zu achten sein, wie weit diese Zellen aus wirklich contractionsfähigem Protoplasma bestehen und wie die Dimensionen dieser Protoplasmamasse sich dabei verhalten. (S. Roux, Beitrag III zur Entwickelungsmech., Breslauer ärztl. Zeitschr. 1885; Merkel-Bonnet's Anat. Hefte 1893, S. 327; Zoolog. Anzeiger 1893, No. 432; Anat. Anzeiger 1894, Bd. 9, S. 274.)

An Eiern von Bombinator igneus, welche nach der Befruchtung zwischen wagerechte Platten gepreßt worden waren, sah ich nach den beiden ersten, senkrechten, rechtwinklig zu einander stehenden Furchen bei der dritten Teilung statt der von Ziegler erhaltenen senkrechten radiären Richtung gleichfalls senkrechte Furchen auftreten, welche aber die Peripherie des Eies nicht erreichten, sondern die beiden früheren Furchen schräg oder quer verbanden und daher bei ihrer gleichzeitigen verticalen Stellung in ihrer Richtung mehr der normalen dritten, äquatorialen Furche der meroblastischen Eier entsprachen. Diese Verschiedenheiten in den Befunden sind nach obigen Ausführungen wohl von Verschiedenheiten in dem Grade der Pressung und in der relativen Menge des Bildungs- und Nahrungsdotters, d. h. von der durch diese Componenten bedingten Gestalt des Bildungsdotters der betreffenden Furchungszellen abhängig.

Herr Heidenhain: M. H.! Sie haben soeben gehört, daß Herr Prof. Ziegler den Satz Hertwig's zu stützen versucht hat, daß die Pole der mitotischen Spindelfigur „in die Richtung der größten Protoplasmamassen" zu liegen kommen. Diese Aufstellung ist rücksichtlich ihrer allgemeinen Giltigkeit schon früher und jetzt eben wieder von Roux bekämpft worden. Ich habe mich nun auf Grund eigener Untersuchungen mit dieser Angelegenheit beschäftigt und bin zu dem Schlusse gekommen, daß der Hertwig'sche Satz unmöglich allgemeine Giltigkeit haben kann; dieser Satz betrifft einen vielleicht häufig vorkommenden Specialfall, aber es giebt gewiß viele andere Specialfälle, welche sich dieser Regel durchaus nicht fügen. Ich habe selbst in einer binnen kurzem erscheinenden Arbeit [1]) versucht, ein allgemeines Gesetz für die specifische Einstellung der Spindelfigur herzuleiten, allein es würde mich zu weit führen, dieses Gesetz hier ausführlich zu entwickeln. Ich will nur einige Fälle erwähnen, welche der Hertwig'schen Aufstellung widersprechen.

---

1) „Neue Untersuchungen über die Centralkörper" etc. Arch. für mikrosk. Anat., Bd. 43, p. 423.

Digitized by Google

Der einfachste Fall einer in Teilung begriffenen Zelle, bei welcher die äußeren mechanischen Bedingungen, unter denen der Zellkörper steht, leicht zu übersehen sind, das ist der Fall der sich teilenden Cylinderepithelzelle[1]). Hier stellt sich nun die Spindel, wie allgemein bekannt ist, nicht „in die Richtung der größten Protoplasmamassen", sondern genau senkrecht zu dieser Richtung ein, nämlich parallel zur Oberfläche des Epithels. Dieser Fall würde also dem Hertwig'schen Satze widersprechen.

O. Hertwig hat dann ferner aus seinem „Gesetze" der Spindeleinstellung eine hier besonders interessirende Ableitung gemacht. Er behauptet nämlich, daß in einer kugligen Zelle, da in dieser die Durchmesser nach allen Raumesrichtungen hin gleich sind, die Spindel auch in ganz beliebiger Richtung stehen könne. Soweit nun meine Beobachtungen reichen, trifft diese Behauptung nicht zu: vielmehr folgt die Spindeleinstellung auch in kugligen Zellen einem ganz bestimmten Gesetze. So z. B. steht im kugelig abgerundeten Leukocyten die Spindel nach meinen Erfahrungen immer senkrecht zu einer Linie, welche einerseits durch die Mitte des ruhenden Kernes, andererseits durch die Mitte der Centralkörpergruppe hindurchgelegt wird. Die Einstellung der Spindelfigur wäre also auch hier, in einer kugelig abgerundeten Zelle, nicht eine beliebige, wie O. Hertwig will.

Ich möchte schließlich darauf aufmerksam machen, daß die Zellen ungemein häufig sich erst nachträglich in der Richtung der bereits eingestellten Spindelfigur in die Länge strecken, sodaß in diesen Fällen die Längsstreckung der Zelle eine Folge der Spindeleinstellung ist und nicht etwa umgekehrt die Spindel sich von vornherein in den jüngsten Durchmesser der Zelle einstellt. Daher kann man bei der Betrachtung einer Figur der späteren mitotischen Stadien niemals mehr darüber entscheiden, ob die Spindel sich schon ursprünglich in einen längeren Durchmesser der Zelle eingestellt hatte oder nicht. Es ist mir aus dem Vortrage des Herrn Professor Ziegler nicht klar geworden, ob er bei der von ihm beobachteten Untersuchungsmethodik die genannte für unser Urteil gegebene Fehlerquelle ausschalten konnte.

Herr H. E. Ziegler hält seine Auffassung gegen die Einwürfe aufrecht. Die Beobachtungen an Amphibieneiern seien nur mit großer Vorsicht zu verwerten, da bei dem starken Dottergehalt die wirkliche längste Dimension der protoplasmatischen Masse nach der äußeren Gestalt des Eies manchmal nicht festzustellen ist. — Gegen Heidenhain betont er, daß bei Cylinderepithelien die Zellen vor der Teilung sich abrunden. Die Spindel liegt in diesem Falle meist parallel zur Oberfläche des Epithels oder hat eine schiefe Richtung; nach der Teilung

1) In der Discussion habe ich leider verabsäumt, ausdrücklich zu erwähnen, daß ich mich selbstverständlich (!) auf ein dauernd einschichtiges Cylinderepithel beziehe; durch diese Unterlassung sind dann, wie ich glaube, einige Mißverständnisse hervorgerufen worden.

Digitized by Google

erhalten dann die Zellen durch den Seitendruck der übrigen Zellen (oder durch Adhäsion an dieselben) die längsgestreckte Form [1]). Die Zellteilungen der Cylinderepithelien bilden also keinen Einwand gegen den Hertwig'schen Satz, besonders da sie bis jetzt nicht speciell auf diese Frage hin studiert worden sind [2]). — Heidenhain meint, daß bei den

---

1) Die Abrundung der sich teilenden Zellen ist bei dem einschichtigen Cylinderepithel der Blastula von Cölenteraten und Echinodermen sehr deutlich zu sehen; ich verweise auf folgende Abbildungen: E. Metschnikoff, Embryologische Studien an Medusen, Wien 1886, Atlas Taf. 2 Fig. 13, 18, 19, 24, Taf. 4 Fig. 4, Taf. 10 Fig. 11, 23. E. Korschelt, Zur Bildung des mittleren Keimblatts bei den Echinodermen, Zoolog. Jahrbücher, Anat. Abt. 3. Bd. 1889, Taf. 31 Fig. 4 und 13. O. Seeliger, Studien zur Entwickelungsgeschichte der Crinoiden, Zoolog. Jahrbücher, Anat. Abt. 6. Bd. 1892, Taf. 13 Fig. 23, 28, Taf. 14 Fig. 40, 41, u. a.

2) Ich füge hier nachträglich hinzu, daß Heidenhain in seiner neuesten Schrift (Archiv f. mikr. Anat., Bd. 43, S. 719) zwar seine Theorie der „Polarität" und der „gesetzmäßigen Drehungswinkel" auf die Cylinderepithelien anwendet, aber keine neuen Untersuchungen über die Teilung der Cylinderzellen angestellt hat. Heidenhain gründet seine Theorie auf die Beobachtungen, die er an conservirten Leukocyten und Riesenzellen gemacht hat. Ich kann auf seine Theorie hier nicht eingehen, ich will derselben nur meine eigene Auffassung entgegenstellen, welche auf dem Studium lebender sich teilender Zellen beruht. Obgleich man bekanntlich an lebenden Zellen die Centrosomen nicht sehen kann, läßt sich doch ihre Lage bei den Seeigel-Blastomeren mit Sicherheit bestimmen, da man die Attractionssphären sehr deutlich sieht. Wenn man an der ruhenden Zelle die Verbindungslinie der Attractionssphäre und des Kernmittelpunktes nach Heidenhain als die „Achse der Zelle" bezeichnet, so könnte man erwarten, daß die Spindel bei ihrer ersten Anlage in einer Ebene liegen wird, welche auf dieser Achse senkrecht steht, da die beiden Attractionssphären auseinanderrücken und den Kern zwischen sich nehmen; welche Richtung in dieser Ebene die Spindel wählen wird, darauf hat sicherlich das Protoplasma einen Einfluß, denn bei den flachgedrückten Blastomeren geht das Auseinanderrücken der Centrosomen und die Anlage der Spindel in einer Ebene vor sich, welche den drückenden Platten parallel ist. Es trifft aber durchaus nicht immer zu, daß die Spindel senkrecht zur „Achse der Zelle" zu stehen kommt, da die Spindel während ihrer Anlage und hauptsächlich während der weiteren Ausbreitung der Plasma-Strahlung eine Drehung und Verschiebung erfahren kann, welche, wie ich im Vortrage ausführte, von der Form der Protoplasmamasse abhängig ist. Wie bei den sich teilenden Zellen des Cylinderepithels, welche eine rundliche (d. h. annähernd kugelige) Gestalt haben, die Attractionssphäre liegt und in welcher Richtung diese Zellen ihre längste Dimension haben, das kann nur durch eine besonders darauf gerichtete Untersuchung klargelegt werden. (Zusatz vom August 1894. Der Herausgeber.)

Digitized by Google

oben beschriebenen Furchungsteilungen die Zellen ihre Form nach der Spindel gerichtet haben könnten und nicht vielmehr die Spindeln ihre Richtung nach den Zellen eingestellt hätten; aber seine Vermutung ist ganz hinfällig, da die Vorgänge an den lebenden Zellen continuirlich verfolgt wurden und folglich eine solche Verkennung des Ursachenverhältnisses nicht vorkommen konnte.

Herr RABL bemerkt, daß in einschichtigen Cylinderepithelien die Kerne der Zellen, wenn sie sich zur Teilung anschicken, in weitaus der Mehrzahl der Fälle, ja vielleicht immer, nach der freien Seite des Epithels rücken. Für das Ektoderm sei dies schon hervorgehoben worden. Dies gelte aber auch für das Mesoderm und damit hängt es z. B. zusammen, daß die Kerne der Cutislamelle der Urwirbel nach innen gegen die spaltförmige Urwirbelhöhle rücken. Sie treten aber dabei nicht in die Urwirbelhöhle hinein, sondern bleiben innerhalb des epithelialen Verbandes.

Herr STÖHR bemerkt, daß auch im Cylinderepithel der LIEBERKÜHN'schen Krypten die Zellen gegen das Lumen rücken, dort rund werden und sich teilen.

Herr ROUX.

Herr HEIDENHAIN: M. H.! Mir kam es lediglich darauf an, zu zeigen, daß der HERTWIG'sche Satz, betreffend die Spindeleinstellung, eine durchgreifende allgemeine Giltigkeit nicht haben kann. Herr Prof. ZIEGLER hat nun zu Gunsten HERTWIG's die Thatsache namhaft gemacht, daß in den Epithelien die Zellen bei Gelegenheit der Teilung die Gepflogenheit haben, sich abzurunden, und daß dadurch die äußeren Gestaltungsverhältnisse des Protoplasmaleibes geändert werden. Diese Abrundung der Epithelzellen, wo sie vorkommt, würde nun aber gerade gegen O. HERTWIG sprechen; denn nach HERTWIG soll in kugelig abgerundeten Zellen die Spindel ganz beliebig stehen. Innerhalb eines Cylinderepithels, das ich als Beispiel anzog, würde aber auch in der abgerundeten Epithelzelle die Spindel durchaus nicht beliebig, sondern parallel zur Oberfläche stehen, also in ganz bestimmter Weise orientirt sein.

Digitized by Google

4) Herr His

bespricht das Verhältnis von **Rückenfurche und Primitivrinne an der Kopfanlage von Selachiern.** Außerdem demonstrirt derselbe an einer Anzahl von Plattenmodellen die zur Zeit der Kopfkrümmung auftretenden Umgestaltungen der verschiedenen Organanlagen des Kopfes.

(Ausführlicher publicirt im Archiv für Anat. u. Phys., Anat. Abt., Jahrg. 1894.)

---

5) Herr F. Keibel:

Die Entwickelung des Mesoblast beim Schaf.

Es ist von Bonnet für das Schaf, von Hubrecht für die Spitzmaus (Sorex) angegeben worden, daß der Mesoblast sich nicht nur aus dem Ektoblast des Primitivstreifens, sondern auch aus dem Entoblast am Rande der Keimscheibe entwickelt. Bonnet stellte daher dem ektoblastogenen Mesoblast, wie man ihn bis dahin bei Säugern allein annahm, einen entoblastogenen Mesoblast entgegen. Da die Frage nach der Entstehung des Mesoblast von großer Wichtigkeit für die Versuche ist, die ersten Entwickelungsvorgänge der Säuger mit den entsprechenden Entwickelungsvorgängen niederer Wirbeltiere in Beziehung zu bringen (Gastrulations-, Coelomtheorie) und die Angaben von Bonnet und Hubrecht, die schon ohnedies vorhandenen Schwierigkeiten häufen, nahm ich die Gelegenheit wahr, die Mesoblastenentwickelung des Schafes zu studieren. Trotzdem mir von diesem Tiere eine ganze Reihe der entsprechenden Stadien zur Verfügung stand, gelang es mir nun nicht, Bonnet's Befunde zu bestätigen; ich fand immer nur ektoblastogenen Mesoblast, der wie beim Kaninchen, Meerschweinchen und beim Schwein (diese Tiere habe ich selbst untersucht) vom Ektoblast des Primitivstreifens herstammt. Eine genauere, mit Abbildungen ausgestattete Mitteilung wird später an anderer Stelle erscheinen.

Digitized by Google

6) Derselbe:

Zur Entwickelungsgeschichte des Primitivstreifens beim Schwein.

Vortragender geht von einem Entwickelungsstadium aus, in dem der Primitivstreifen bis nahe an das vordere Ende der Keimscheibe reicht. In späteren Stadien finden wir vor dem vorderen Ende des Primitivstreifens die Anlage der Medullarplatte. Es entsteht nun die Frage, ob die Medullarplatte sich vor dem Primitivstreifengebiet der Keimscheibe entwickelt hat, oder ob das Gebiet des Primitivstreifens ursprünglich auch das Gebiet der Medullarplatte mit umfaßte und sich hier nur zurückbildete. Meine Beobachtungen an Schweineembryonen sprechen für die letztere Annahme. Am vorderen Ende des Primitivstreifens, vor der Stelle, welche dem Canalis neurentericus entspricht, findet man bis in ziemlich späte Stadien Uebergangsbilder. Ueber solche Uebergangsbilder in jungen Stadien habe ich bereits an anderer Stelle berichtet. In älteren Stadien sind entsprechende Bilder schon vor längerer Zeit von LIEBERKÜHN als Medullarspalt bei Meerschweinchenembryonen beschrieben worden. Da in solchen späteren Stadien die Medullarrinne geradezu auf das Primitivstreifengebiet übergreift, finden wir bei solchen Embryonen vor der Stelle, welche einem Canalis neurentericus entspricht, eine deutliche ventrale Medullarnaht, und dies zwar zu einer Zeit, wo sich auch bereits die Medullarwülste dorsal zum Schlusse neigen. Vergleichen wir die sich hier bietenden Verhältnisse mit dem, was wir bei jüngeren Stadien fanden, so ist daraus zu schließen, daß die ganze oder nahezu die ganze ventrale Seite des Medullarrohrs sich aus dem Primitivstreifengebiet herausgebildet hat und — vielleicht vom vordersten Ende abgesehen — seinerzeit überall eine derartige ventrale Nahtbildung vorlag. Es ist ferner zu schließen, daß die Stelle des Canalis neurentericus in verschiedenen Entwickelungsstadien sich nicht entspricht, sondern daß der Canalis neurentericus mit dem sich rückbildenden Primitivstreifen weiter und weiter caudalwärts rückt.

Wende ich mich zum Schluß noch zu den Befunden, welche ich am hinteren Ende des Primitivstreifen erhielt, so waren da die Bilder bemerkenswert, welche ich zur Zeit, wenn die Aftermembran sich heraus differenziert, erhielt. Von dem Gebiet der Aftermembran aus wuchert nämlich ein geschlossener Zellpfropf gegen das Coelom vor. Dieser Zellpfropf kann ganz frei vom Ektoderm sein, oder er hängt mit dem Ektoblast in der Rück-

Digitized by Google

wärtsverlängerung des Primitivstreifens mehr oder weniger ausgedehnt zusammen. Offenbar handelt es sich hier um in Rückbildung begriffene Primitivstreifen **hinter** dem Gebiet der Aftermembran. Es entspricht also die Aftermembran nicht dem hinteren Ende des Primitivstreifens. Zugleich sind diese Befunde für die Frage wichtig, ob der Primitivstreifen allein dem ganzen Blastoporus entspricht, und zwar sind sie gegen diese Annahme zu verwerten.

---

7) Herr R. Burckhardt:

Ueber den Bauplan des Gehirns [1]).

Ich beabsichtige darzulegen, wie sich der Bauplau des Gehirns bei den wichtigsten Repräsentanten der Wirbeltiere gestalte und auf welche Factoren seine hauptsächlichen Modificationen zurückzuführen sind. Das Fünfbläschenhirn hat sich dank den Untersuchungen von His und von Kupffer als eine willkürliche Construction herausgestellt, denn das Kleinhirn entsteht als vordere Wand der Rautengrube und das Großhirn als laterale Ausstülpung des primäreu Vorderhirns. Die Gliederung des Hirns war also neu aufzubauen auf empirischer Grundlage. Die Homologisirung des Amphioxushirns mit dem Hirn der Chordaten und die schärfere Unterscheidung im Bereiche des Zwischenhirndaches aller Vertebraten hat zu neuen Ergebnissen geführt. Ferner die Anwendung des Princips der Längszonen von His. Als Längszonen unterscheide ich: Basalplatte, Grundplatte, Flügelplatte, Schaltplatte, Seitenplatte und Scheitelplatte. Die erste und die letzte fasse ich zusammen als Medianzonen und stelle sie den übrigen, als den Lateralzonen, gegenüber. Den stärksten Schwankungen sind die lateralsten Zonen ausgesetzt, während die Medianzonen die größte Constanz aufweisen. Diese erheben sich nicht über den Wert eines einschichtigen Epithels, sondern bleiben ependymatös, und da diese primitive Stufe der Hirnrohrbildung gleichzeitig bei den meisten Vertebraten am ähnlichsten bleibt, hat sie auch den größten Wert für die Erkennung des Bauplanes. Daraus ergiebt sich als vorteilhafteste Technik der Medianschnitt. Am Medianschnitte von Protopterus können wir folgende Abteilungen unterscheiden:

---

1) Erscheint in extenso in den Morphol. Arb. von G. Schwalbe, Bd. IV.

Digitized by Google

A. Bodenplatte.

1) Boden der Rautengrube, nach vorn durch die Isthmusbucht begrenzt.
2) Haubenregion, nach vorne in zwei ependymatösen Falten sich fortsetzend.
3) Trichterspitze, ependymatös.
4) Recessus postopticus, ependymatös.
5) Opticus, durch Kreuzung solid.
6) Recessus praeopticus, ependymatös.
7) Lamina infraneuroporica, die Commissura anterior und das Corpus callosum enthaltend, bis zum Neuroporus reichend, die Lamina terminalis einschließend.
8) Recesssus neuroporicus (Lobus olfactorius impar v. KUPFFER), eine Bucht, welche Boden- und Scheitelplatte trennt.

B. Scheitelplatte.

1) Lamina supraneuroporica, am Neuroporus spitz beginnend, nech hinten sich erweiternd. An ihrem hinteren Ende entspringen:
2) Plexus inferiores, paarig, lateral liegend, daher im Medianschnitt nicht sichtbar, doch der Scheitelplatte angehörig,
3) Plexus hemisphaerium, aus den vorigen an der Medianseite entspringend, in die Ventrikel einragend.
4) Adergeflechtknoten, Paraphyse, eine faltenreiche Blase, die nach hinten abfällt und bildet das
5) Velum transversum, eine quergestellte, in den III. Ventrikel einragende Falte.
6) Zirbelpolster, ein Querwulst der hinten die Commissura superior beherbergt.
7) Epiphyse (Zirbel), ein langgestieltes Bläschen. Hinter ihm erstreckt sich das
8) Schaltstück, ein kurzer Querwall.

Hier verschmälert sich die Scheitelplatte und es beginnt die schwach verdickte

9) Decke des Mittelhirns, auf welche die meist schwächer als die Lateralzonen verdickte Scheitelplatte des
10) Kleinhirns folgt.
11) Decke des IV. Ventrikels.

Untersuchen wir in dieser Weise die Medianzonen anderer Verte-

Digitized by Google

braten, so stoßen wir auf einen ähnlichen Bauplan, der mit staunenswerter Energie beibehalten wird (vergleiche v. KUPFFER, Studien zur vergl. Entwickelungsgeschichte des Kopfes der Cranioten, sowie meine diesbezüglichen Mitteilungen: in Hirn und Geruchsorgan von Triton und Ichthyophis, Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, 1891, Centralnervensystem vom Protopterus 1892, die Mitteilungen im Anat. Anz. 1893 u. 1894 über den Medianschnitt des Hirns von Petromyzon, den Reptilien und Vögeln).

Am menschlichen Hirn ist die Zahl der Veränderungen sehr beträchtlich, schon infolge der Ausdehnung der Hemisphären von Großhirn und Kleinhirn und durch die mächtige Entfaltung des Corpus callosum. Am menschlichen Hirn lassen sich jedoch auch Abschnitte wiederfinden, die bei niederen Formen constant sind und bisher bei Säugetieren nicht bekannt waren. 1) Kommt auch am ausgewachsenen Hirn die Isthmusbucht noch vor; 2) die zwei ependymatösen Buchten der Haubenregion. 3) Am Dache des III. Ventrikels senken sich Falten ein, welche dem Velum transversum und der Paraphyse entsprechen und auch bei Föten niederer Säuger zu sehen sind. Die Plexus inferiores sind vollständig verschwunden, während die Plexus hemisphaerium hier gerade am reichsten sich ausbilden. Die Zirbelstiele entsprechen der Commissura superior. 4) Das hintere Blatt des Zirbelpolsters verschmilzt mit der Zirbel und bildet so den Recessus suprapinealis. 5) Auch das Schaltstück vor der Commissura posterior fehlt nicht.

Von größter Constanz ist die Bodenplatte, beträchtliche Abweichungen vom Bauplane treten bloß bei Amphioxus und den Säugern auf. Der Recessus neuroporicus ist bei den primitivsten Vertebraten am stärksten ausgebildet und bis zu den Reptilien hinauf nachweisbar, während er in den Seitenlinien der Ganoiden, Teleostier und Vögel verwischt ist. Wo er bei Säugern zu suchen sei, wage ich nicht zu entscheiden, glaube aber nicht im Recessus triangularis. Die Lamina supraneuroporica ist am längsten bei den primitiveren Formen. Während bei niederen Vertebraten die Plexus inferiores prävaliren, treten Hand in Hand mit der stärkeren Entwickelung der Hemisphären Plexus hemisphaerium auf, indes die Plexus inferiores seitwärts verdrängt werden. Die Veränderungen an der Scheitelplatte sind viel intensivere als an der Bodenplatte und lassen sich auf die Beeinflussung der Scheitelplatte durch die Lateralzonen, deren Hemisphären mit Vorliebe dorsal emporwachsen, erklären. In den Lateralzonen finden die stärksten Schwankungen an Masse und Form statt. Ihr Studium,

Digitized by Google

so wichtig es für Erkenntnis des Faserverlaufes ist, sagt uns für den Bauplan nichts, während die physiologisch untergeordneten Ependyme von hoher morphologischer Bedeutung sind und auch Einheit des Bauplans verraten, wo die vergleichende Osteologie nicht mehr ausreicht (Petromyzon). Die morphologische Taxation der Kriterien kann nur einwandfrei sein, wenn wir die Resultate der Stammesgeschichte, wie sie die Paläontologie und die vergleichende Anatomie der Hartgebilde lehrt, berücksichtigen. Dann liefert uns auch das Hirn Kriterien, welche Vor- und Rückschritt in der Entwickelung der Wirbeltierstämme beurteilen lassen.

Digitized by Google

Vierte Sitzung.

Dienstag, den 15. Mai, nachmittags 3—5 Uhr.

1) Herr RABL:

Ueber die Herkunft des Skelets.

M. H.! Es ist in den letzten Jahren wiederholt der Versuch gemacht worden, zu zeigen, daß das mittlere Keimblatt nicht, wie ich und Andere zu zeigen versucht hatten, ausschließlich aus dem Entoderm, und zwar aus ganz bestimmten Teilen des Entoderms, den Ursprung nehme, sondern daß es zu jeder beliebigen Zeit und an jeder beliebigen Stelle aus den beiden primären Keimblättern Zuschüsse erhalten könne. Namentlich sollen die Zuschüsse aus dem Ektoderm sehr zahlreiche und mächtige sein, und ein guter Teil dessen, was wir als mittleres Keimblatt zu bezeichnen gewohnt sind, soll ektodermalen Ursprunges sein. Während man aber anfangs nur ganz schüchterne Vermutungen über das weitere Schicksal dieser ektodermalen Zuschüsse zu äußern wagte, ist man in jüngster Zeit mit der kühnen Behauptung hervorgetreten, daß das gesamte Skeletsystem der Wirbeltiere, wenigstens insoweit es aus Knochen und Knorpel besteht, aus dem Mesodermbegriff zu eliminiren und in directen Anschluß an das äußere Keimblatt zu bringen sei.

Wir stehen hier unzweifelhaft einem überaus wichtigen Gegenstande gegenüber, und es verlohnt sich daher wohl der Mühe, die thatsächlichen Grundlagen zu prüfen, auf denen sich die neue Lehre erhebt. Vor allem kommen hierbei die Arbeiten von GORONOWITSCH, JULIA PLATT und KLAATSCH in Betracht. Zunächst hat GORONOWITSCH zu zeigen versucht, daß bei jungen Hühnerembryonen das Ektoderm am vorderen Körperende mit der vorderen Darmwand und dem Mesoderm verschmelze und daß hier Zellen aus dem Ektoderm dem mittleren Keimblatte beigemengt worden. Ebenso soll aus dem „dorso-lateralen Ektoderm des Kopfes“ „Mesenchym“ an, wie es scheint, ziemlich beliebigen Stellen hervorwuchern. Das Gleiche giebt GORONOWITSCH

Digitized by Google

vom Hecht und der Forelle an und bestätigt damit eine ähnliche Angabe KASTSCHENKO's über die Beteiligung des Ektoderms an der Bildung von „Mesenchym" bei den Selachiern. Eine ähnliche Wucherung des Ektoderms soll auch über den Kiemenfurchen zu beobachten sein; auch hier sollen sich Zellen des Ektoderms dem mittleren Keimblatte beimischen. GORONOWITSCH geht aber noch weiter; er behauptet, daß die Gebilde, die man jetzt so ziemlich allgemein als Ganglien- oder Nervenleisten zu bezeichnen pflegt, mit der Bildung der Ganglien oder der Nerven direct nichts zu thun haben, daß sie vielmehr ein Stützgewebe liefern, welches gewissermaßen den sich entwickelnden Nerven die Bahn ihres Verlaufes vorschreibe. GORONOWITSCH folgert aus seinen Beobachtungen, daß die Medullarplatten zusammengesetzte Anlagen vorstellen, die bei ihrer weiteren Entwickelung das Centralnervensystem und die Anlagen verschiedenartiger Gebilde bindegewebiger Natur liefern; die „mesenchymbildende Thätigkeit des Ektoderms" lehre uns, „daß die Entstehung der Cutis vom Ektoderm aus möglich sei". Ferner äußert sich GORONOWITSCH dahin, daß „skeletoide Gebilde" oder „skeletoide Anlagen", wie er sich ausdrückt, aus dem Ektoderm ihren Ursprung nehmen; darunter verstehe er aber nicht etwa Hautknochen, sondern häutige Gebilde.

Fast zu gleicher Zeit hat uns JULIA PLATT mit der merkwürdigen Entdeckung überrascht, daß bei Necturus die Kopfknorpel ektodermalen Ursprunges seien; die Entwickelung der Knorpel des Rumpfes habe sie, wie sie mitteilt, zur Zeit zwar noch nicht untersucht, indessen spreche die Aehnlichkeit ihrer Structur zu Gunsten einer Aehnlichkeit ihres Ursprunges.

Zu GORONOWITSCH und JULIA PLATT hat sich vor einigen Wochen KLAATSCH gesellt, der, wie schon bei anderen Gelegenheiten, auch diesmal wieder mit den Vorurteilen einer alten, altersschwachen Zeit gründlich aufräumt und den Nachweis zu liefern sucht, daß alles Knochengewebe aus dem äußeren Keimblatte seinen Ursprung nimmt. Für die Schuppen und Zähne der Selachier und einige Knochen der Teleostier ist ihm dieser Nachweis seiner Ansicht nach mit voller Sicherheit gelungen, und da nun einmal das Hauptresultat vollkommen gesichert erscheine, so sei es auch erlaubt, dasselbe auf alle höheren Wirbeltiere auszudehnen.

Bevor ich nun auf eine Kritik der Angaben KLAATSCH's eingehe, will ich ein paar Worte über GORONOWITSCH und JULIA PLATT sagen. Ich habe einen Teil der Angaben von GORONOWITSCH kontrollirt und kann versichern, daß in allen Fällen, wo dies von mir geschehen ist, sich dieselben als irrig herausgestellt haben. Auch glaube ich die

Digitized by Google

Fehlerquellen ziemlich genau angeben zu können, durch welche Goronowitsch zu seinen Angaben geführt worden ist. Was zunächst die behauptete Verschmelzung des Ektoderms mit der vorderen Darmwand und dem Mesoderm des Vorderkopfes betrifft, so lehrt jede gute Sagittalschnittserie, daß eine solche nicht existirt, daß vielmehr zwischen Ektoderm und vorderer Darmwand stets ein deutlicher, zellenfreier Spaltraum vorhanden ist. Dieser Spaltraum ist allerdings so schmal, daß auf Querschnitten jedesmal ein Teil des nach vorn schief abfallenden Bodens der Medullarrinne einen Teil der vorderen Darmwand überdeckt, so daß es den Anschein gewinnen muß, als bestehe ein directer Zusammenhang zwischen beiden. Goronowitsch giebt genau die Dicke seiner Schnitte an. Ich habe nun an Sagittalschnitten den Abstand des Ektoderms von der vorderen Darmwand gemessen und gefunden, daß selbst die dünnsten Schnitte Goronowitsch's dicker waren als dieser Abstand, so daß auf einer ganzen Reihe von Querschnitten eine Verschmelzung des Ektoderms mit der vorderen Darmwand vorgetäuscht werden mußte. Dies würde übrigens wegen des schiefen Abfalles des Bodens der Medullarrinne auch auf noch dünneren Schnitten der Fall sein. Ebensowenig kann von einem Zusammenhang zwischen Ektoderm und Mesoderm die Rede sein. Das Mesoderm bleibt allerdings am vorderen Körperende, gerade so wie auch die Chorda, noch durch lange Zeit mit seinem Mutterboden, dem Entoderm, in Verbindung, aber vom Ektoderm ist es überall außerordentlich scharf und deutlich getrennt. Hier liegt also ein Beobachtungsfehler vor, der leicht hätte vermieden werden können und von dem sich jeder überzeugen kann, der die Querschnittbilder von Hühner- oder Entenkeimscheiben mit den Bildern von Sagittalschnitten vergleicht. Nicht besser steht es mit der angeblichen Wucherung des Ektoderms an den dorso-lateralen Teilen des Kopfes. Hier mögen kleine Falten des Ektoderms, wie sie zuweilen bei der Fixirung auftreten, zu der irrigen Angabe Veranlassung gegeben haben. Die Angaben über das Schicksal der Ganglienleisten habe ich noch nicht kontrollirt. Wie mir scheint, ist aber die Sachlage hier sehr einfach. Goronowitsch hat die Derivate der Ganglienleisten nicht vom umgebenden Mesoderm zu trennen vermocht und hat daraus den Schluß gezogen, daß sie ganz in der Bildung des Mesoderms aufgehen. Er hat also sein persönliches Unvermögen für den Ausdruck eines thatsächlichen Verhaltens seines Untersuchungsobjectes genommen. Er möge nur einmal versuchen, einen Nerv einer Extremitätenanlage bis zu seinen letzten Verzweigungen zu verfolgen. Unsere entwickelungsgeschichtlichen Methoden sind noch nicht so weit, um dies zu gestatten;

Digitized by Google

aber wir dürfen deshalb nicht sagen, daß sich die Nerven an ihren Enden in embryonales Bindegewebe oder embryonale Muskelfasern umwandeln.

Was Julia Platt betrifft, so muß ich allerdings bekennen, daß ich die Necturusentwickelung bisher nicht untersucht habe; was ich aber an Triton, Salamander und Axolotl gesehen habe, lehrt das gerade Gegenteil von dem, was Miss Platt will. Soll sich nun der Knorpel bei Triton aus dem Mesoderm, bei Necturus aus dem Ektoderm entwickeln? Die Präparate, welche Miss Platt hier demonstrirte, lassen auf eine mangelhafte Conservirung schließen und beweisen nicht, was sie beweisen sollen. Im übrigen wird eine eingehendere Kritik ihrer Befunde erst möglich sein, wenn eine ausführliche Beschreibung derselben vorliegen wird.

Klaatsch nun, der, wie erwähnt, die Ansicht vertritt, daß die Lehre von der Osteogenese vom Grund aus umgestaltet werden müsse, sucht den Nachweis zu liefern, daß seine „Skleroblasten", unter welcher Bezeichnung er die Osteoblasten und Odontoblasten zusammenfaßt, durchweg aus dem Ektoderm den Ursprung nehmen und erst secundär ins Mesoderm hineingelangen. Er schildert zunächst die Entwickelung des Dentinkeims der Placoidorgane und Zähne der Selachier, widmet sodann der Entwickelung der Hornstrahlen in den Flossen eine ausführliche Beschreibung und sucht endlich zu zeigen, daß auch bei den Knochenfischen, Amphibien und Amnioten dieselben Beziehungen des Ektoderms zu den Knochenanlagen bestehen wie bei den Selachiern. Dabei nimmt die Beschreibung der an Selachiern gewonnenen Ergebnisse weitaus den breitetsten Raum ein, und es wird sich daher zunächst und vor allem empfehlen, diese Ergebnisse auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Klaatsch giebt an, daß, nachdem bis dahin das Ektoderm überall scharf gegen das unterliegende embryonale Bindegewebe abgegrenzt war, diese Grenze zu einer gewissen Zeit der Entwickelung schwinde und daß nunmehr aus der tiefsten Epidermisschicht zahlreiche Zellen aus dem epithelialem Verbande ausscheiden, in das Mesoderm eintreten und sich hier zu einer subepithelialen Zellschicht zusammenschließen. Dieser Angabe muß ich nun die bestimmtetste Versicherung gegenüberstellen, daß die Grenze des Ektoderms gegen das Mesoderm stets erhalten bleibt und daß zu keiner Zeit Ektodermzellen aus dem epithelialen Verbande ausscheiden, um eine „subepitheliale Zellschicht" zu bilden. Die basale Grenze des Ektoderms ist an meinen Präparaten so scharf, als ob sie mit der Feder gezogen wäre, und weder vor, noch zu Beginn der Schuppenbildung, noch später läßt sich irgend

Digitized by Google

eine Erscheinung wahrnehmen, welche auf eine Ausscheidung von Ektodermzellen zu beziehen wäre. KLAATSCH beruft sich, um seine Angabe zu stützen, auf Teilungsfiguren mit mehr oder weniger senkrecht auf die basale Fläche der Epidermis stehender Achse. Solche Teilungsfiguren kennt man in geschichteten Epithelien seit Langem und weiß, daß sie gerade in den tiefsten Epidermisschichten besonders häufig sind; man weiß aber auch, daß sie im Sinne des Dickenwachstums der Epidermis aufzufassen sind und nicht etwa im Sinne einer Neubildung mesodermaler Elemente. Es ist in neuerer Zeit Mode geworden, sich, wenn es gilt, eine histogenetische Ansicht zu rechtfertigen, auf die Stellung der Teilungsfiguren zu berufen. Gewiß ist dies ein sehr lobliches Beginnen, aber es ist auch nicht zu leugnen, daß noch selten eine Erscheinung so oft mißverstanden und falsch gedeutet wurde wie diese.

KLAATSCH fährt dann fort: „In einem scharf begrenzten Gebiet nehmen (nunmehr) die Basalzellen der Epidermis an Höhe zu .... Unter dieser veränderten Epidermispartie häufen sich die subepithelialen Zellen stärker an" und diese localen „Anhäufungen stellen die ersten Anlagen des Dentinkeimes der Schuppen dar. Diese Anlagen des Dentinkeimes erhalten noch in späteren Stadien „beständig neuen Zuwachs vom Ektoderm her". Diese Ektodermproliferation sei indes an eine ganz bestimmte Stelle der Schuppenanlage gebunden; vom Rande der Ektodermfalte, welche den Dentinkegel umfaßt, scheiden Zellen aus dem epithelialen Verbande aus und mischen sich den Zellen des Dentinkegels bei. Man könne sich mit aller Bestimmtheit überzeugen, daß „unmittelbar nach außen vom Schmelzepithel die basale Abgrenzung der Epidermis stets unterbrochen" sei; diesem „stets", das noch ein zweites Mal an dieser Stelle bei KLAATSCH vorkommt, muß ich ein „Nie" gegenüberstellen. Nie, in keiner Schuppenanlage, weder in der ersten Zeit ihrer Bildung, noch später, ist die basale Abgrenzung der Epidermis unterbrochen, immer ist sie so scharf und deutlich, als ob sie mit der Feder gezogen wäre; eine Einwanderung von Ektodermzellen in den Dentinkegel ist ganz und gar ausgeschlossen. Es ist mir vollkommen rätselhaft, wie KLAATSCH zu seiner Angabe kommen konnte und wo da wohl die Fehlerquelle stecken möge; ich habe absichtlich auch minder gut conservirtes Material von Acanthias untersucht, Material, welches Jahre lang in Alkohol gelegen hatte und ziemlich morsch und brüchig war, habe aber auch an diesem noch eine sehr deutliche Abgrenzung des Ektoderms gegen den Dentinkeim nachweisen können.

Ebenso bestimmt, wie über die Beteiligung des Ektoderms an der

Digitized by Google

Bildung des Dentinkeims der Schuppen, lauten die Angaben KLAATSCH's über die Beteiligung des Ektoderms an der Bildung des Dentinkeims der Zähne. Auch hier soll die basale Grenze der Epidermis am Faltungsrand unterbrochen, und auch hier soll ein directer Uebergang von den Ektodermzellen zu den Odontoblasten zu constatiren sein. Auch dieser Angabe gegenüber kann ich wieder nur auf meine Präparate verweisen und bin überzeugt, daß selbst Solche, welche eine ziemlich weitgehende Voreingenommenheit für die Entstehung des Dentinkeims aus dem Ektoderm haben sollten, sich überzeugen werden, daß die Grenze unmöglich schärfer und deutlicher zu sehen sein könnte.

Sehr interessant sind die Ergebnisse, zu denen KLAATSCH bei seinen Untersuchungen über die Entwickelung der Hornstrahlen in den Flossen der Selachier gelangt ist. Bekanntlich findet sich am Flossensaum der Selachier eine mesodermfreie Ektodermfalte von ziemlich beträchtlicher Breite. Die Bedeutung dieser Falte wird nun, wie KLAATSCH meint, durch seine Beobachtungen über die Entwickelung der Hornstrahlen in ein völlig neues Licht gestellt. Die tiefe Ektodermschicht dieser Falte sei nämlich die „Matrix für die nach innen davon liegenden Mesodermzellen". „Entsprechend der Stelle, wo von beiden Seiten her die tiefe Ektodermschicht zum freien Flossensaum zusammenschließt, hört . . . . jegliche Abgrenzung vom Ektoderm und Mesoderm auf"; das aus dem Ektoderm entstandene „mesodermale" Gewebe breite sich dann unter dem Ektoderm aus, und in diesem Gewebe kommen die Hornstrahlen zur Entwickelung. Auch dieser Angabe gegenüber muß ich mit aller Bestimmtheit das Gegenteil behaupten. Die basale Abgrenzung des Ektoderms geht zu keiner Zeit der Entwickelung verloren, und von einer Einwanderung von Ektodermzellen ins Mesoderm oder einer Proliferation des Ektoderms ins unterliegende Bindegewebe hinein kann keine Rede sein. Ich kann Präparate vorlegen von allen Stadien der Flossenentwickelung von der ersten Entstehung der Ektodermfalte bis zur Bildung der Hornstrahlen und darüber hinaus, und ich bin überzeugt, daß niemand, der die Präparate sieht, auch nur einen Augenblick darüber im Zweifel sein wird, daß das Ektoderm zu jeder Zeit ungemein scharf gegen das Mesoderm abgegrenzt ist. Die Hornstrahlen sind, wie ich schon in meiner Mesodermarbeit auseinandergesetzt habe, mesodermale Gebilde und haben nicht die geringste genetische Beziehung zum Ektoderm.

Das Capitel über die Entwickelung der Hornstrahlen enthält übrigens auch sonst noch einige höchst bedenkliche Stellen. In den paarigen Flossen von Torpedo kommen bekanntlich keine Hornstrahlen zur Ausbildung; nun ist aber gerade bei Torpedo die mesodermfreie

Digitized by Google

Ektodermfalte von außerordentlicher Breite, viel breiter als bei irgend einem Squaliden. Wie ist dies mit der von KLAATSCH dieser Falte vindicirten Bedeutung zu vereinigen? Liegt es nicht näher, anzunehmen, daß die Breite dieser Falte mit der Größe der Flosse im Zusammenhang stehe? Und weiß denn KLAATSCH nicht, daß sich eine ähnliche, wenn auch viel niedrigere Ektodermfalte am Rande der Extremitätenstummel fast aller Wirbeltiere findet? Bei einem Vogel oder Säugetier entwickeln sich doch wohl keine Hornstrahlen in den Extremitäten? Oder sind sie bisher nur noch nicht aufgefunden worden?

Nicht besser steht es mit den Beobachtungen KLAATSCH's über die Entwickelung des Knochengewebes der Teleostier. Gleichviel, ob man die erste Entwickelung des Dentinkeims der Zähne oder die Entwickelung des Knochens im engeren Sinne des Wortes untersucht, immer findet man, soweit meine Erfahrung in dieser Beziehung reicht, eine scharfe Abgrenzung zwischen Ektoderm und unterliegendem Bindegewebe.

Daß ich nach dem Gesagten den Untersuchungen KLAATSCH's über die Entwickelung des Knochengewebes der Amphibien und Amnioten, von denen er selbst sagt, daß sie „noch keineswegs abgeschlossen" sind, nicht die geringste Beweiskraft zuerkennen kann, versteht sich von selbst.

Ich will die Kritik der neuen Lehre von der Osteogenese ohne jeden weiteren Commentar schließen, und zwar um so mehr, als KLAATSCH verhindert war, hierherzukommen und seine Lehre zu verteidigen. Wenn ich dieselbe trotz seiner Abwesenheit hier zur Sprache brachte, so geschah es, weil ich in ihr einen der wichtigsten und zugleich gefährlichsten Versuche erblicke, die histogenetische Bedeutung des mittleren Keimblattes in ein falsches Licht zu stellen. Vielleicht werden meine Bemerkungen und vor allem die Demonstration meiner Präparate im Stande sein, weiteres Unheil zu verhüten.

Discussion:

Herr KEIBEL hat sich an seinen Präparaten von Torpedo und Acanthias überzeugen können, daß sich immer eine deutliche Grenze zwischen Ektoderm und Mesoderm nachweisen ließ und daß die vorhandenen Kernteilungsfiguren sich nicht für einen Uebertritt von Ektodermzellen in das Mesoderm verwerten ließen. Das Gleiche konnte er an den Präparaten von Herrn RÖSE constatiren.

Herr RÖSE: Ich möchte nur kurz bemerken, daß am Umschlagsrande der glockenförmigen Zahnkeime leicht Schiefschnitte entstehen

Digitized by Google

können, selbst dann, wenn der Schnitt genau durch die mittlere Längsachse des Zahnes geführt ist. Der untere Epithelrand bildet, von unten betrachtet, keine regelrechte Kreislinie, sondern zeigt leichte wellige Biegungen in einer oder mehreren Ebenen. Ferner muß man in der Deutung der Kernfiguren sehr vorsichtig sein. Weitere Untersuchungen über vorliegende Frage sind unumgänglich nötig.

Im Anschlusse an den Vortrag von RABL folgt hier eine Mitteilung von H. KLAATSCH:

Zur Kenntnis der Beteiligung des Ektoderms am Aufbau innerer Skeletbildungen [1]).

Da es mir leider nicht möglich ist, den Angriff des Herrn Prof. RABL auf meine neueste Arbeit [2]) persönlich zu erwidern, noch auch die Präparate, welche mir zu derselben gedient haben, vorzulegen, so werde ich mich später mit ihm über unsere Differenzpunkte auseinandersetzen. Als ich durch Herrn Prof. RABL seine Absicht erfuhr, mich anzugreifen, versuchte ich hier in Neapel mir geeignete Demonstrationsobjecte zu beschaffen. Leider war dies in der kurzen Zeit nur in sehr beschränktem Maße möglich. Von Selachiern konnte ich im Augenblick die betreffenden Stadien nicht erhalten, und von Teleostiern eigneten sich nur junge Syngnathus, die ich gerade erhielt, einigermaßen für den betreffenden Zweck.

Auf den Schnittserien durch den Kopf dieser fast ausgetragenen Syngnathusembryonen kann man wahrnehmen, daß die Kopfknochenentwickelung bereits ziemlich weit fortgeschritten ist. Für die Frage nach der Herkunft des Knochens sind vor allem jene leistenförmigen Erhebungen wichtig, welche namentlich am Schädeldach leicht aufzufinden sind. Nach Analogie mit anderen Formen zu urteilen, stellen diese in der Nähe der Sinnesknospen gegen die Körperoberfläche hinstrebenden, noch aus zellenloser Knochensubstanz bestehenden Gebilde den ältesten Teil der Schädelknochen dar und zugleich denjenigen Teil, an welchem der Zusammenhang des Knochens mit der

---

1) War von Neapel an den Schriftführer gesandt; die erbetene Verlesung wurde aus principiellen Gründen vom Vorstande abgelehnt, dafür Aufnahme in die „Verhandlungen“ genehmigt.

2) Ueber die Herkunft der Scleroblasten. Morph. Jahrbuch, Bd. 21, 2. Heft, 1894.

Digitized by Google

Epidermis am längsten erhalten bleibt. Ich habe dies in meiner Arbeit bei Salmo salar im Einzelnen verfolgt und habe gezeigt, wie allmählich das Scleroblastenmaterial sich von der Epidermis abgrenzt. Wie diese überaus einfachen und klaren Verhältnisse einer Deutung im gegnerischen Sinne ausgesetzt sein können, vermag ich vorläufig nicht einzusehen.

Wenn auch die Bilder, welche die Präparate von Syngnathus liefern, um der Kleinheit der Elemente willen nicht jenen von Salmo salar an Klarheit gleichkommen, zumal das Stadium des vorliegenden Objectes schon ein relativ weit vorgeschrittenes ist, so dürfte doch wohl eine unbefangene Betrachtung der Präparate meine Ansicht bestätigen, daß an vielen Stellen noch eine ganz directe Beziehung der Knochensubstanz zur Epidermis besteht. Man sieht auf dem Querschnitt die als eine dünne Lamelle erscheinende Knochenleiste sich in eine Vorwölbung der Epidermis hinein erstrecken, in ihren äußersten Partien von einem Zellmaterial umhüllt, dessen Abgrenzung gegen die Epidermis in keiner Weise möglich ist. Vielfach ragt die Knochenleiste so weit gegen die Oberfläche vor, daß sie von der letzteren nur noch durch eine Zelllage getrennt ist. Den continuirlichen Zusammenhang der Scleroblasten mit der umhüllenden Epidermis würde ich nur dann als unwesentlich betrachten können, wenn man denselben als erst allmählich hervorgebildet nachweisen könnte, wozu nach meinen Erfahrungen jede Handhabe fehlt. Im Gegenteil lockert sich erst später dieser Zusammenhang, indem sich Bindegewebe zwischen die Scleroblasten und die Epidermis einschiebt.

Nach der brieflichen Mitteilung des Herrn Prof. Rabl an mich ist es mir wahrscheinlich, daß derselbe dem Ektoderm überhaupt jeglichen Anteil an der Bildung des Skelets abspricht. Zur Klärung dieser allgemeinen Frage möchte ich mir erlauben, die Aufmerksamkeit auf ein Object zu richten, welches bisher in dieser Richtung noch nicht hinreichend gewürdigt worden ist. Durch die Litteraturangaben, welche über die Entstehung des Kopfskelets der Cephalopoden vorliegen, veranlaßt, habe ich hier in Neapel die Gelegenheit benutzt, mir die geeigneten Stadien von Loligo-Embronen zu beschaffen, und lege einen Teil der von solchen angefertigten Serienschnitte zur Prüfung vor. Meine Wahrnehmungen an diesem Objecte haben mich zu einer vollkommenen Bestätigung der von anderen Forschern, namentlich von Bobretzky [1]) betonten Thatsache geführt, daß der Kopf-

1) Bobretzky, Untersuchungen über die Entwickelung der Cephalopoden. Nachrichten der Kaiserl. Gesellschaft der Universität Moskau, Bd. 24, Heft 1.

Digitized by Google

knorpel der Cephalopoden eine rein ektodermale Bildung darstellt.

An Loligo-Embryonen von 3 mm Länge bemerkt man an gewissen Stellen des Kopfquerschnitts scharf umschriebene Zellanhäufungen. Daß dieselben die Anlage der verschiedenen, als Bauchknorpel, Seitenknorpel und Augendeckknorpel bezeichneten Teile des Kopfskelets darstellen, kann nach den vorliegenden Untersuchungen, die ich vollkommen bestätigen kann, keinem Zweifel unterliegen. Diese Anlagen werden erst allmählich ins Innere verlagert, indem zwei als Rücken- und Bauchfalte unterschiedene Hautduplicaturen dieselben samt dem Auge überwachsen. In dem Stadium nun, wo diese Anlagen noch frei an der Oberfläche liegen, kann man ohne weiteres feststellen, daß sie nichts anderes als locale Verdickungen, aber im Uebrigen ziemlich zarter Epidermis darstellen. Die sehr einfachen Bilder, welche die vorgelegten Präparate liefern, dürften hierin wohl keine andere Deutung aufkommen lassen.

Ich möchte auf diesen Punkt, dessen genauere Verfolgung an anderer Stelle stattfinden soll, hier nur hinweisen, um der Wahrscheinlichkeit einer gleichen Entstehung von inneren Skeletbildungen bei Wirbeltieren eine neue Stütze zu geben, ohne dabei gerade für das Knorpelskelet der letzteren irgendwie eine ektodermale Entstehung behaupten zu wollen. Es kommt mir hier nur darauf an, zu betonen, daß dem „Mesoderm" auch in späteren Perioden noch vom Ektoderm ein Zuwachs zu Teil werden kann und daß die erwähnten Befunde an Mollusken der Rabl'schen Polzellentheorie des Mesoderms keineswegs günstig sind.

---

2) Herr Rabl:

Ueber den Bau und die Entwickelung der Linse.

Wird später publicirt werden.

Digitized by Google

3) Herr N. Rüdinger:

a) Ueber die Hirne verschiedener Hunderassen.

Da kein Haustier so leicht zugänglich ist und keines so bedeutende Größen- und Gewichtsunterschiede des Körpers zeigt, als die verschiedenen Rassen der Hunde, so habe ich mich seit Jahren bemüht, die Hirne derselben zu gewinnen und auf ihr absolutes und relatives Gewicht zu prüfen.

Um eine Uebersicht über diese Gewichtsergebnisse zu gewinnen, soll hier zunächst die Tabelle zur Besprechung gelangen, in der von 24 Hunden das Alter, das absolute Körper- und Gehirngewicht und das berechnete relative Gehirngewicht enthalten sind.

Rasse und Geschlecht	Alter	Absolutes Körpergewicht g	Absolutes Gehirngewicht g	Relatives Gehirngewicht	Auf 1000 g treffen an Gehirn g
1. Leonberger	4 Jahre 6 Mon.	59 000	135	1 : 437,03	2,28
2. Bernhardiner ♀	3 Jahre	57 000	108	1 : 527,77	1,89
3. Bernhardiner ♂	8—9 Jahre	53 000	123	1 : 430,89	2,32
4. Ulmer Dogge	2 Jahre 3 Mon.	48 000	114	1 : 421,05	2,37
5. Bernhardiner ♂	4 Jahre 7 Mon.	46 000	123	1 : 373,98	2,67
6. Leonberger	1 Jahr 4 Mon.	41 000	105	1 : 390,47	2,56
7. Jagdhund ♀	2 Jahre	32 000	109	1 : 293,57	3,41
8. Hofhund	2 Jahre	29 000	62	1 : 467,74	2,13
9. Bernhardiner ♀	5 Monate	28 000	116	1 : 241,37	4,14
10. Jagdhund ♀	3 Jahre	12 000	82	1 : 146,34	6,83
11. Affenpinscher	1 Jahr 6 Mon.	8 500	73	1 : 116,43	8,58
12. Pinscher ♀	9 Monate	7 500	64	1 : 117,18	8,53
13. Spitz ♀	6 Monate	6 100	75	1 : 81,33	12,29
14. Windhund ♀	2 Jahre	6 000	81	1 : 74,07	13,50
15. Mops (zweifelhafte Rasse)	4 Monate	4 878	72	1 : 67,75	14,76
16. Mops (zweifelhafte Rasse)	4 Monate	4 775	74	1 : 64,52	15,49
17. Pinscher	1 Jahr 6 Mon.	4 496	71	1 : 63,32	15,71
18. Hund von engl. Rasse	—	4 378	68	1 : 64,38	15,53
19. Spitz	6 Monate	3 750	59	1 : 63,55	15,73
20. Spitz	6 Monate	3 400	71	1 : 47,88	20,88
21. Spitz	—	3 128	70	1 : 44,68	22,37
22. Hund ♀	4 Monate	1 137	84	1 : 13,53	73,87
23. Windhund	Erhalten aus wissenschaftlichen Instituten ohne Angabe des Alters und Körpergewichtes.		95	—	—
24. Fox-terrier			82	—	—

Digitized by Google

Was zunächst das Alter der Hunde anlangt, so darf nicht übersehen werden, daß Angaben über dasselbe vorkommen, die an Genauigkeit zu wünschen übrig lassen; denn die Tiere werden nicht immer von jenen Besitzern erworben, die sie aufgezogen haben, weshalb ihre Wurfzeit unbekannt ist. Verwertet man für die Bestimmung des Alters bei einem Hunde die Beschaffenheit des Gebisses, so kann man auch nur erfahren, ob ein Tier mit einem Milchgebiß, einem im Wechsel begriffenen oder mit einem bleibenden Gebiß versehen ist. Aus der Beschaffenheit des Gebisses läßt sich daher nur Jugend und höheres Alter eines Tieres, aber nicht das Alter nach Monaten oder Jahren angeben. Die Altersbestimmung der Hunde hat, soweit sich bis jetzt ersehen läßt, eine wesentliche Bedeutung deshalb, weil mit Hilfe derselben die maximale Wachstumsgrenze des Hirns, d. h. die Grenze der Gewichtszunahme festgestellt werden soll. Vergleicht man z. B. die Hirngewichte der beiden Bernhardiner (No. 2 und 9) miteinander, so ergiebt sich, daß das fünf Monate alte Tier (No. 9) ein Hirngewicht von 116 g besitzt, während der dreijährige Hund (No. 2) der gleichen Rasse, welcher 29000 g schwerer ist als der erstere, nur ein Hirngewicht von 108 g hatte.

Aus den bisherigen Gewichtsbestimmungen der Körper und der Hirne bei den Hunden darf gefolgert werden, daß deren Hirne schon früh ihre äußerlich formelle Ausbildung, ihr maximales Wachstum erlangen, die Körper aber noch weiter an Größe und Gewicht zunehmen, ohne wesentliche Anteilnahme der Hirne.

Die Zahlenreihe über das absolute Gehirngewicht ergiebt, daß dasselbe nicht durch das Alter des Tieres, sondern durch das Körpergewicht bis zu einem gewissen Grade beeinflußt wird. Sind auch im Allgemeinen zwischen Hirn und Körpergewicht der Hunde geringe Schwankungen vorhanden, so läßt sich aus den Zahlen doch ersehen, daß die schwersten Hunde auch die schwersten Hirne und die leichten Hunde die kleinsten Hirne besitzen. Die Tiere wurden nach der Größe ihres Körpergewichtes in die Tabelle eingetragen, während die Gehirngewichte in der Reihenfolge der Körpergewichte geordnet, mehrfache Schwankungen zeigen. Verweise ich auf No. 9 bis 14, so folgen hier Gehirngewichte von 109 g bei 32000 g Körpergewicht, 62 g Gewicht des Hirns bei 29000 g Körpergewicht, und hier sind die Zahlen der Ausdruck von ganz ungleichen Verhältnissen zwischen Körper- und Hirngewicht. Bei diesen auffallenden Unterschieden darf man wohl daran denken, daß das Alter, die Rasse und insbesondere der körperliche Zustand der Tiere einen nicht geringen Einfluß ausüben. Unverständlich bleibt es immerhin, wenn ein zwei-

Digitized by Google

jähriger Hund bei einem Gewicht von 32000 g nur 109 g Gehirn, ein gleichalteriges Tier bei einem Körpergewicht von 29000 g nur 62 g, und sogar ein fünf Monate alter Bernhardiner, der 28000 g schwer war, 116 g Gehirn hatte.

Der Rassenunterschied, an den man auch denken könnte, erscheint nicht ausreichend, diese Verschiedenheit zu erklären, ebensowenig wie der Unterschied verständlich ist bei No. 21 und 22, bei denen der 1137 g schwere Hund um 14 g mehr Gehirnsubstanz besaß, als das 3128 g schwere Tier.

Hier spielen noch Factoren herein, welche bei den weiteren Studien eine ganz besondere Beachtung verdienen. Einerseits scheint das Alter der Tiere, andererseits aber die Krankheit, welche den Tod derselben verursachte, mit in Betracht zu kommen. Schon seit Jahren suche ich die Hirne von jenen Hunden zu sammeln, welche für physiologische Zwecke in den Instituten angekauft werden; dieselben verdienen ebenso den Vorzug vor kranken Tieren, wie wir die Bestimmungen des Körper- und Gehirngewichtes an den Verunglückten, den Selbstmördern und Enthaupteten, jenen an chronischen Krankheiten verstorbenen Menschen vorziehen.

Schon aus der Zahlenvergleichung des absoluten Körper- und Gehirngewichtes läßt sich entnehmen, daß die relativen Gewichte auffallend differiren werden. Wie schon erwähnt, sprechen mehrere Thatsachen dafür, daß das Wachstum des Hirns bei den Hunden schon vor Ende ihres ersten Lebensjahres seine Grenze erreicht, während der Körper noch bedeutend an Größe und Gewicht zunimmt. Das relative Gehirngewicht zeigt demnach beim jungen und alten Tier einen in die Augen fallenden Unterschied.

Die Zahlenreihe über das relative Hirngewicht zeigt sich um so günstiger, je jünger das Tier ist. Bei dem drei Jahre alten Bernhardiner (No. 2), welcher ein Körpergewicht von 57000 g besitzt, ergiebt sich ein relatives Gehirngewicht wie 1 : 527,77; dagegen wurde bei dem fünf Monate alten Bernhardiner (No. 9), der 28000 g wog, ein relatives Hirngewicht wie 1 : 241,37 berechnet, und bei dem vier Monate alten Tier (No. 15), das nur 4878 g wog, ein relatives Hirngewicht wie 1 : 67,75 festgestellt. Bei allen leichten Hunden ergiebt sich ein relativ sehr günstiges Hirngewicht, weil das Körperwachstum, nachdem das Hirn seine maximale Größe erlangt hat, gar nicht mehr oder nur in geringem Grade fortschreitet.

In ganz ähnlicher Weise zeigt sich das relative Hirngewicht, wenn dasselbe auf 1000 g Körpergewicht berechnet wird. Bei den schweren Tieren kommen auf 1000 g Körper zwischen 2—6 g Hirn und bei

Digitized by Google

den kleinen, leichten Hunden auf 1000 g Körper 8—22 g und mehr Hirn.

Bei den weiteren Studien werden noch in Betracht gezogen das Volum des ganzen Schädels zum Volum der Schädelhöhle und das Verhältnis des Hirnschädels zum Gesichtsskelet.

Die äußerlich am Hundeschädel gewonnenen Messungsergebnisse können, wenn es sich um relative Beziehungen zwischen den äußeren Dimensionen des Schädels und des Hirns handelt, keine directe Verwertung finden, wie etwa bei dem Menschenschädel, weil bei den Hunden die ungleiche Dicke der Schädelknochen, die Muskelleisten und die pneumatischen Räume am Hirnschädel die Messung hochgradig beeinflussen. Aber noch mehr wird der Kopf des Hundes beeinflußt durch den ungemein verschiedenen Grad der Ausbildung des Gesichtsskeletes. Die Freßwerkzeuge sind bei der einen Rasse sehr stark, bei der anderen nur schwach ausgebildet, so daß der Gesichts- und der sog. Sattelwinkel höchst variabel erscheinen, ohne daß der Grad der Hirnentwickelung einen nennenswerten Einfluß auf dieselben ausübt.

Alle die berührten Fragen bedürfen für ihre Beantwortung noch eingehendere Studien und nach Gewinnung des Hirn- und Schädelmateriales von den Hunden verschiedener Rassen soll mit Berücksichtigung der spärlich vorhandenen Litteratur das vorliegende Thema eine eingehendere Besprechung erfahren.

Vorläufig sollen einige Sätze über die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen hier zur Mitteilung gelangen.

1) Wenn auch in den Zahlen über das Körper- und Hirngewicht noch viele Schwankungen, welche durch eine größere Untersuchungsreihe sich ausgleichen mögen, vorhanden sind, so ist doch schon festgestellt, daß das Hirn bei den Hunden schon im ersten Lebensjahre seine Wachstumsgrenze erreicht.

2) Der schwerste Hund hat auch das schwerste Hirn. Die Hirngewichte nehmen bei den Hunden mit dem Körpergewicht derselben zu, jedoch in einem ungleichen Verhältnis.

3) Das relative Hirngewicht ist bei kleinen leichten Tieren ein viel günstigeres als bei den großen.

4) Der kleine leichte Hund besitzt auf 1000 g Körpergewicht bedeutend mehr Hirn als der große.

Diese Arbeit darf nicht als eine abgeschlossene betrachtet werden, und werde ich mir erlauben, wiederholt auf dieselbe zurückzukommen.

Digitized by Google

b) Ein zweites Thema, das ich in Kürze besprechen möchte, betrifft die Hirne von Zwillingen. Wie die Herren wissen, habe ich schon vor Jahren die Mitteilung gemacht, daß die Hirne von Zwillingen bei verschiedenem Geschlecht schon frühzeitig auffallende Differenzen zeigen. Daß die schon von GRATIOLET, HUSCHKE, R. WAGNER u. A. besprochenen Unterschiede nach dem Geschlecht bei den Erwachsenen thatsächlich bestehen, kann erkannt werden, wenn Sie die photographisch gewonnenen Abbildungen der medialen Fläche des Großhirns, welche ich im Mikroskopensaal aufgestellt habe, mit einander vergleichen.

Die an den Abbildungen leicht erkennbaren charakteristischen Unterschiede der Furchen und Windungen an dem Hirn des Erwachsenen sind nicht individueller, sondern typischer Natur.

Die Unterschiede der Furchen und Windungen nach dem Geschlecht treten schon bei der ersten Anlage derselben in der 18. Woche beim Embryo auf. Die erste Furchung tritt beim männlichen Fötus etwas früher auf als beim weiblichen, und dieselbe entfaltet sich beim ersteren in kürzerer Zeit mehr als beim letzteren. Insbesondere zeigt sich dieser Unterschied am Parietallappen. Das Stirnhirn bleibt beim weiblichen Fötus länger glatt und einfach als beim männlichen.

Die Zwillingshirne eignen sich für eine vergleichende Betrachtung nur dann, wenn nicht bedeutende Größen- und Gewichtsunterschiede der Körper der Zwillinge vorhanden sind. Ist das letztere der Fall, dann müssen die Hirne bei einem vergleichenden Studium ausgeschlossen bleiben.

---

c) Die dritte Besprechung, die ich angekündigt habe, betrifft die der Bildung und des Baues des Glaskörpers.

Obschon meine Studien über den Glaskörper sich auf die Säugetiere, die Vögel, die Fische und die Reptilien ausgedehnt haben, will ich doch vorerst nur die Entstehung derselben bei Anguis fragilis erörtern, und die vorliegende Abbildung mag mir dies erleichtern. (Meine diesbezüglichen Präparate sind im Mikroskopensaal aufgestellt.)

Wenn die Linse in ihrer Entwickelung schon weit fortgeschritten ist und die Augenhäute in der Anlage begriffen sind, sieht man von der Eintrittsstelle des Opticus einen langen conischen Zapfen mit Gefäßschlingen auftreten, von dem aus das Material zum Aufbau des Glaskörpers, für den der Raum in gewissem Sinne präformirt ist, einwandert. Die Zellen des mittleren Keimblattes wandern über die Grenze dieses Conus nervi optici weg, und aus ihnen entwickelt sich ein sternförmiges Fasergerüst, welches dann in

Digitized by Google

Form von lamellenartig auftretenden Zügen den Glaskörper aufbaut. In diesem Stadium der Entwickelung erscheint der Raum zwischen der Retina und der Linse ziemlich groß und in dem Verhältnis, als die Zahl der einwandernden Zellen sich mehrt, rücken die ersten Züge der Bindesubstanz weiter nach vorn gegen die Linse, ohne mit derselben in directe Verbindung zu treten. Nachdem schon eine Anzahl von Schichten gebildet sind, gelangen ihre vorderen Enden am Linsenrande gegen die Retina, um sich an die nach dem Glaskörper gerichtete Fläche der künftigen Pars iridica retinae und an jene Stelle, welche zur Ora serrata retinae wird, anzuheften. Bei Anguis fragilis kann ich eine Differenzirung des Glaskörpergewebes nicht beobachten, wie im Auge des gefleckten Salamanders, in welchem zwei Abteilungen der Gewebselemente auftreten, eine hintere und vordere, resp. mediale und laterale. Dieselben unterscheiden sich durch eine scharfe Grenzlinie von einander, welche wir als Begrenzung der Zonula Zinnii ansehen müssen.

Die Zonula Zinnii tritt beim gefleckten Salamander als ein Abschnitt des Glaskörpers auf, hervorgegangen aus demselben Gewebestratum, aus dem der Glaskörper sich aufbaut. Die Umbildung der Bindesubstanz des Glaskörpers zur Zonula Zinnii und die Verbindung derselben mit dem Linsenrand, sowie die Beziehungen des Glaskörpers zur Retina u. A. hoffe ich demnächst einer eingehenden Betrachtung unterziehen zu können.

Discussion:

Herr H. Virchow drückt seine Freude darüber aus, daß auch Herr Rüdinger die Anwesenheit eines Netzwerkes im Glaskörper anerkennt; er selber legt besonders Wert darauf, die physikalische Eigenschaft der Festigkeit in diesem Netzwerk hervorzuheben, welche er durch den Belastungsversuch früher demonstrirt hat.

Hinsichtlich der Genese des Glaskörpergewebes scheint ihm auch durch die Mitteilungen des Vortragenden nicht nachgewiesen, in welcher Weise von den Zellen aus die Fasern gebildet werden.

Herr Rüdinger: Auf die Bemerkung des Herrn H. Virchow will ich noch erwähnen, daß ich bei den Glaskörperstudien am Menschen einen hohen Grad von Elasticität der gitterartig angeordneten Fasern beobachtet habe. Ueber die Festigkeit derselben habe ich keine Studien gemacht. Wenn der Glaskörper sich entwickelt, so sehen wir zunächst einen verhältnismäßig großen Raum zwischen der Linse und der secundären Augenblase präformirt.

Digitized by Google

4) Herr M. Nussbaum:

Nerv und Muskel: Abhängigkeit des Muskelwachstums vom Nervenverlauf.

Bei der Untersuchung der gegenseitigen Beziehungen von Muskel und Nerv hat man zu unterscheiden zwischen extra- und intramusculärem Verlauf des Nerven. Die Constanz des Nerveneintrittes an bestimmter Stelle jedes einzelnen Muskels hat zuerst Schwalbe betont.

Wir sind mit der Vorstellung vertraut, daß Wanderungen von Nerv und Muskel vorkommen, und leiten beispielsweise den Zwerchfellmuskel unter Würdigung seiner Innervationsverhältnisse von einer früher am Halse gelegenen Muskelanlage ab. Solche Verschiebungen und Verlagerungen kommen auch an den Extremitäten vor. Der Musculus palmaris longus erhält bei gewöhnlichem Ursprung seines Muskelbauches aus dem Nervus medianus einen Zweig, der bis zum Eintritt in die Muskelmasse nur einen kurzen Weg zurücklegt; sich gewaltig verlängert bei der Versetzung des Muskelbauches gegen die Hand hin; im Uebrigen sich aber in den beiden Fällen gleichartig im Muskel verbreitet.

Die schrägen Augenmuskeln der niederen Wirbeltiere sind mit langen extramusculären Nervenästen versehen; wir nehmen an, daß die Muskeln sich von dem Orte ihrer ersten Anlage entfernt haben. Dabei muß noch der vom N. trochlearis innervirte Obliquus superior dem Obliquus inferior den Rang abgelaufen haben, da er der Ordnung nach als Domäne des vierten Hirnnerven hinter den vom dritten Hirnnerven versorgten Muskeln liegen sollte. Die bei höheren Wirbeltieren erfolgende Verrückung des Obliquus inferior von der mittleren auf die untere Augenhöhlenwand entbehrt sogar durch die Entfaltung der thränenableitenden Wege nicht der mechanischen Begründung. Diese Dinge sind es aber nicht, auf die ich die Aufmerksamkeit lenken möchte. Es handelt sich vielmehr um die zweite Nervenstrecke, die intramusculäre.

Es giebt eine große Reihe von Muskeln, die mit Bezug auf die intramusculäre Strecke ihrer Nerven sich entgegengesetzt verhalten. Beim Latissimus dorsi des Frosches tritt der Nerv in der Nähe der Scapula ein; der Muskel selbst zieht gegen den Rücken hin, und sein Nerv verbreitet sich in ihm nach dieser Richtung, also von der Schulter

Digitized by Google

hinweg gerichtet. Der Sternocleidomastoides desselben Tieres erhält in der Nähe des Kopfes seinen Nerven, dessen intramusculäre Verzweigung gegen die Schulter zu verläuft.

Nun wächst bei den Anurenlarven, indem ich für den Frosch die in GÖTTE's großem Unkenwerk von Bombinator gemachten Angaben bestätige, der Sternocleidomastoides (ECKER) vom Kopf zur Schulter, der Latissimus dorsi dagegen von der Schulter zum Rücken. Diese Muskeln wachsen also gleichsinnig mit der Richtung, welche die in der Anlage des Muskels sich verbreitenden Nerven nehmen. Das Ende der Nervenzweige bezeichnet die jüngste Partie der Muskeln. Für den Sternocleidomastoides des Frosches ist die Schulterregion die jüngste, für seinen Latissimus dorsi die Schulterregion die älteste Partie des fertigen Muskels.

Am Oberschenkel werden die Adductoren hoch, in der Nähe des Hüftgelenkes, der Sartorius tief, näher dem Knie von dem zutretenden Nerven erreicht; der Nerv verzweigt sich somit in den Adductoren gegen das Knie hin, im Sartorius gegen das Hüftgelenk zu. Genau so geht das Wachstum dieser Muskeln vor sich. Der Sartorius nimmt seinen Weg auf das Hüftgelenk zu, die Adductoren gegen das Knie.

Auf die Einzelheiten dieser Vorgänge soll an einer anderen Stelle näher eingegangen werden. Es kommt hier darauf an, das Gesetzmäßige des Vorganges knapp zu erläutern. „Die Muskeln verbinden erst secundär die Ursprung und Ansatz genannten Punkte oder Flächen." „Das Muskelwachstum geschieht in der Richtung der intramusculären Nervenverzweigung." Wenden wir diesen Befund auf die Augenmuskeln an, so ergiebt sich Folgendes:

Bis zu den Vögeln einschließlich verbindet der Musculus obliquus superior die vordere Augenhälfte mit der Gegend der nasalen Orbitalwand. Der extramusculäre Teil des Nerven ist lang, tritt auf der Unterfläche des Muskels in dessen Substanz ein und verästigt sich nasalwärts. Wir würden nach dem oben formulirten Gesetz vorhersagen müssen, daß der Muskel wesentlich in der Richtung gegen die mediale Wand der Orbita gewachsen sei.

Bei den Säugern, und schon von älteren Embryonen des Känguruh gilt dies, zieht der Musculus obliquus superior vom Grunde der Orbita durch die Schleife an der nasalen Augenhöhlenwand, um dann rückwärts gerichtet sich an der hinteren Bulbushälfte zu inseriren. Sein extramusculärer Nerv liegt auf der Außenfläche, ist kurz und verzweigt sich intramusculär gegen den Bulbus zu. Der Muskel müßte demgemäß in seiner Hauptrichtung von der Stelle des Nerveneintrittes an gegen den Bulbus zu gewachsen sein. Embryologische Unter-

Digitized by Google

suchungen, die zur Zeit im anatomischen Institut zu Bonn angestellt werden, dürften dies, wie ich hoffe, zur definitiven Entscheidung bringen.

Die Anlage des Obliquus superior der Säugetiere wäre demnach um 90° gegen die wachsende Anlage der niederen Wirbeltiere gedreht worden. Dadurch kommt der auf der Innenfläche nasalwärts verlaufende Nerv der niederen Wirbeltiere auf die Außenfläche des Muskels und verästigt sich nicht mehr gegen die Orbita, sondern gegen den Bulbus hin.

Dann könnte aber auch keine continuirliche Reihe fertiger Zustände gefunden werden. Der fertige Muskel kann nicht allmählich von der nasalen Wand gegen den Grund der Orbita hin gewachsen sein. Der alte, zäh bis zur Klasse der Vögel beibehaltene Zustand wird aufgegeben und ein neuer für die Säugetiere geschaffen. Die Anlage des Obliquus superior nimmt eine neue, der alten entgegengesetzte Wachstumsrichtung an, wie sich aus dem Verhalten der Nerven ergiebt. Das „missing link", das auf den verschiedensten Gebieten der Phylogenese gesucht wird, wäre für unseren Fall als unmöglich nachgewiesen worden.

Discussion.

Herr Goeppert: Ein Zwischenstadium zwischen dem Zustand des M. obliquus superior bei den niederen Wirbeltieren und dem bei den Säugern findet sich bei den Monotremen, speciell bei Echidna. Der Obliquus sup. entspringt hier nicht so weit hinten im Grunde der Orbita, wie bei den höheren Formen. Er geht durch eine schwache Trochlea und empfängt nur an der Umbiegungsstelle einen Zuwachs durch einen vorderen, am Frontale entspringenden Bauch.

Es ist damit nach meiner Vorstellung ein Zustand noch erhalten, den der M. obliquus sup. bei den höheren Säugern bereits überschritten hat. Der obige Befund zeigt, daß das Verhalten des Obliguus sup. der Säuger entstand aus demjenigen des Muskels bei den niederen Wirbeltieren, indem der M. obliguus sup. allmählich seinen Ursprung veränderte. Diese Veränderung ist als eine Vervollkommnung und als die directe Folge erhöhter Inanspruchnahme des Muskels bei den Säugern aufzufassen (vergl. meine Mittlg. Morph. Jahrb., XXI, 2).

Die von Herrn Nussbaum vorgetragenen Mittheilungen über die Innervationsverhältnisse des Obliguus sup. bei den Säugern und bei den niederen Formen scheinen mir die obige Beurteilung nicht zu beeinflussen. Nach meiner Meinung könnte das specielle Verhalten eines sich phylogenetisch neu entwickelnden Muskels zu dem ihn versorgenden Nervenstamm sehr wohl allmählich ein anderes werden, als dasjenige des primitiven, den Ausgangspunkt für die Entwickelung darstellenden Muskels.

Digitized by Google

Herr Nussbaum: Den thatsächlichen Befund des Herrn Vorredners darf man als gesichert annehmen. Ich hoffe, daß durch die Untersuchung des Nervenverlaufs in den beiden Muskeln bei Echidna und Ornithorhynchus und durch die im Anatomischen Institut zu Bonn begonnenen embryologischen Untersuchungen bei höheren Säugetieren die Giltigkeit des von mir vorgetragenen Gesetzes des Muskelwachstums keine Ausnahme erfahren wird. Auch im Bereich der anderen Augenmuskelnerven, d. h. der Metameren des Oculomotorius- und Abducensgebietes kommen mehrere Muskeln vor. Der vom Frontale zum Bulbus ziehende Muskelzug der Echidna wäre dem Obliquus superior der niederen Wirbeltiere homolog: der vom Grunde der Orbita aufstrebende und durch die Trochlea zum Bulbus gelangende dem Obliquus der Säuger homolog. Es kann ein Obliquus superior älterer Ordnung neben der Neuschöpfung eines neuen Obliquus superior bestehen. Dafür sprechen die positiven Angaben des Herrn Vorredners. Ich halte die Angaben jedoch nicht für ausreichend zur Begründung der älteren Theorie.

Herr Rüdinger: Wenn Herr College Nussbaum davon spricht, daß der Nervus trochlearis bis in das vordere Ende des Musc. trochlearis gelangen soll, so verstehe ich diese Auffassung nicht; denn der Trochlearis senkt sich nur zwischen dem hinteren und mittleren Drittel ein, und diese Stelle ist längst als sog. Eintrittsstelle des Obliquus superior bekannt. Gehen die Zweige des N. trochlearis nach vorn, so kann dies nur intramusculär stattfinden, so wie in allen übrigen Muskeln im Körper.

---

5) Herr W. Krause:

Für das I. Anatomische Institut in Berlin hat die Firma Opticus Magen (Berlin, SW., Scharnhorststraße 34a) jetzt ein Stativ (Modell Zeiß No. IV) vollendet, welches nur 1,225 k Gewicht hat, während es, in Messing ausgeführt, 3,665 k, also das Dreifache wiegen würde. Es ist Sorge getragen, daß der Schwerpunkt in derselben Höhe über dem Laboratoriumstisch sich befindet, wie bei dem Messingmodell, so daß die Stabilität dieselbe bleibt. Bei der Leichtigkeit des Metalles wäre es übrigens gestattet, den Fuß viel größer und nach physikalischen Vorschriften dreiteilig zu machen. Die großen Vorteile für den Gebrauch im Laboratorium wegen der Eigenschaft, in feuchter Luft nicht zu rosten, so daß kein Firniß benötigt wird, der Resistenz gegen Säuren u. s. w., und namentlich der leichten Transportfähigkeit liegen auf der Hand. Vorläufig sind die Oculare und Objectivsysteme

Digitized by Google

noch die alten, in Messing gefaßten, einige übrigens meist verdeckt liegende Schrauben von Stahl u. s. w., sowie der Preis von ca. 200 M. zur Zeit noch höher als für Messingstative (150 M.) trotz der Billigkeit des Metalles. Gleiche Volumina von Aluminium und Messing kosten ungefähr dasselbe; da Aluminium auf Aluminium schlecht läuft, könnte man vielleicht bei den Schraubenmuttern Aluminiumbronze verwenden. Der Industrie wird es ohne Zweifel gelingen, die Herstellungskosten bedeutend zu ermäßigen, wenn Maschinenarbeit benutzt werden kann.

---

6) Herr Strasser (s. Demonstrationen).

Digitized by Google

Fünfte Sitzung.

Mittwoch, den 16. Mai, vormittags 9—1 Uhr.

1) Herr H. Leboucq:

Zur Frage nach der Herkunft überzähliger Wirbel; — Einschaltung oder peripherer Zuwachs?

Es wurde diese Frage angeregt durch den Befund an der Wirbelsäule eines kräftig gebauten 30-jährigen Mannes. Im präsacralen Gebiete sind 25 Wirbel und zwar 13 rippentragende zwischen 7 in der Hals-, 5 in der Lendengegend. Uebrigens ist Sacrum aus 5, Coccyx aus 4 Stücken zusammengesetzt.

Beim rauhen Skeletiren hatte man die ersten Rippen als Halsrippen angesehen, nur nach gehöriger Maceration ergab es sich, daß das erste Rippenpaar eigentlich mit dem 8. Wirbel articulirte. Daß trotzdem dieses Rippenpaar, abgesehen von seiner Wirbelverbindung, die Merkmale echter Halsrippen hat, ist unleugbar. Beide sind schlanker als normal, die linke erreicht noch das Brustbein durch einen 25 mm langen Knorpel, die rechte aber, bedeutend kleiner, ist durch Bandmasse mit der zweiten gerade am Ansatzpunkte des M. scalenus ant. verbunden. Von rudimentären ersten Brustrippen unterscheiden sie sich durch das charakteristische Verhalten der Rippen zum Brustbeine, nämlich setzt sich der Knorpel der ersten und zweiten Rippe links an den 2 oberen Dritteln des lateralen Randes des Manubrium; rechts aber, wo die erste Rippe rudimentär ist, ist die zweite stark verbreitert, und dessen Knorpel setzt sich ebenso wie links am lateralen Rande des Manubrium an. Letztgenannter ist durch Synchondrose mit Corpus sterni verbunden; an der Verbindungsstelle der beiden Stücke ist beiderseits der Knorpel der dritten Rippe eingelenkt [1]). Bis zur achten incl. erreichen die Rippen das Brustbein.

1) Das ganze sieht aus wie der bekannte Fall Luschka's in: Denkschr. der Wiener Akad. der Wissensch., 1859, Taf. II. — Hier ist sogar wie bei diesem ein erbsengroßes Suprasternalknöchelchen (links) vorhanden.

Digitized by Google

Noch zwei andere Besonderheiten bietet die Halswirbelsäule dar: 1) zweiter und dritter Wirbel sind synostosirt durch Gelenkfortsätze und Körper, nur befindet sich noch, jederseits von der Körpersynostose, eine laterale Gelenkfläche, welche ventralwärts vom Foramen intervertebrale und also in der Reihe der Pseudozygapophysen von Atlas und Epistropheus liegt. In dieser Hinsicht ist der dritte Wirbel wie eine Wiederholung des Epistropheus.

2) Die Querfortsätze des siebenten Halswirbels haben ventralwärts vorspringende Lamellen, wie man ihnen am normalen sechsten begegnet.

Die absolute Vermehrung der präsacralen Wirbel möchte durch zweierlei Ursachen veranlaßt werden: entweder durch distale Verschiebung der Beckengrenze mit entsprechendem Zuwachs am distalen Ende der Wirbelsäule — oder Einschaltung durch Verdoppelung von Segmenten im präsacralen Gebiete selbst. Erster Proceß ist allgemein angenommen, aber die Möglichkeit der Einschaltung von den meisten Anatomen mit wenigen Ausnahmen (Jhering, Albrecht, Baur) bezweifelt.

Wenn man die Halswirbelsäule und die sternalen Rippenverbindungen für sich betrachtet, wäre hier ein Fall von Einschaltung anzunehmen, und sogar wäre der eingeschaltete Wirbel leicht zu erkennen, nämlich der dritte, als Wiederholungswirbel des Epistropheus. Nur läßt sich die Theorie auf der ganzen Höhe der Wirbelsäule nicht so consequent wie in der Halsgegend durchführen: der letzte rippentragende Wirbel, der zwanzigste, der mit dem letzten Brustwirbel, dem neunzehnten, übereinstimmen sollte, hat bereits die Form eines ersten Bauchwirbels durch Gestalt und Richtung der Gelenkfacetten, nur daß er beiderseits ein articulirtes, 2 cm langes Rippchen trägt. Auf diesem folgen noch fünf normale Bauchwirbel.

Ein wichtiges Argument möchte wohl das Verhältnis der Halsnerven geliefert haben, dieses war aber leider nicht mehr zu controlliren. Wie es nun auch mit den theoretischen Schlußfolgerungen liegen möge, so hat mir der Fall doch merkwürdig genug geschienen, um, wäre es nur als Casuistik, veröffentlicht zu werden.

Digitized by Google

2) Derselbe:

Die Querfortsätze der Halswirbel in ihrer Beziehung zu Halsrippen.

Die Zusammensetzung der Wirbelsäule einer erwachsenen Frau ist folgende: 24 präsacrale, Sacrum 5, Coccyx 4 Wirbel; — 13 rippentragende Wirbel (7. bis 19.). Die Rippen am 7. (Hals-)Wirbel sind rudimentär (49 mm rechts, 31 mm links) durch Capitulum und Tuberculum mit betreffenden Flächen der Wirbel gelenkig verbunden. Abgesehen von anderen Besonderheiten sei nur hervorgehoben, daß rechterseits hinter dem Foramen costo-transversarium noch ein deutlich durch Knochenspange abgeschiedenes Foramen transversarium besteht.

Obwohl selten, steht dieser Fall nicht isolirt da, verschiedene mehr oder weniger ähnliche sind in der Litteratur aufgezeichnet [1]); doch nicht wegen seiner relativen Seltenheit, sondern wegen seiner principiellen Wichtigkeit sei gegenwärtiger Fall erwähnt.

Mit Albrecht bin ich eins, um anzunehmen, daß Foramen transv. und costo-transv., denen man neben einander am selben Wirbel begegnet, zwei verschiedene Bildungen sind. Die vordere Spange vom For. transv. ist keine Rippe, sie enthält nur dieselbe ebenso, wie es die Querfortsätze der Lendenwirbel thun. Nur am 7. Halswirbel, der ein echter Uebergangswirbel zu den normal rippentragenden ist, besteht die Tendenz zum Freiwerden der Rippe im ventralen Schlußstücke des For. transv. Bei ausgebildeter Halsrippe ist das Schlußstück des Foramen gewöhnlich verschwunden und das einzige Foramen = costo-transv. + transv. Ausnahmsweise kann es bleiben wie im vorliegenden und anderen citirten Fällen, dann findet man die beiden Foramina neben einander. Es hat sogar W. Gruber einen Fall beschrieben, wo der erste Brustwirbel eine Rippe und ein For. transv. trug [2]).

Nicht selten findet man am normalen 7. Halswirbel, ohne ausgebildete Rippe, die Andeutung eines For. costo-transv. als kleines Ge-

---

1) Unter anderen die Fälle von:
W. Gruber (Neue Anomalien, Berlin 1849). — Humphry (A treatise of hum. Skel., 1858). — Stieda (Virchow's Archiv, Bd. 36, 1866). — Hasse und Schwarck (Anatom. Studien, I, 1870, Taf. IV, Fig. 14). — Romiti (Giorn. internat. delle sc. med.; Nuova Ser. II, 1880. Napoli e Roma). — P. Albrecht (Élém. morpholog. du manubrium du sternum, Bruxelles, 1884).

2) Virchow's Archiv, Bd. 67, 1876.

Digitized by Google

fäßloch oder einfache Rinne in der Basis der vorderen Lamelle des For. transv. hart am Wirbelkörper.

Bekannterweise ist sehr oft das For. transv. mehrerer Halswirbel durch eine Knochenbrücke in zwei Teile geteilt. Am 7. Wirbel, beim Zusammentreffen von For. transv. und costo-transv., ist es unzulässig, die intermediäre Spange mit dieser Knochenbrücke zu homologisiren. Auf einem 7. Halswirbel habe ich ja ein zweigeteiltes For. transv. und rudimentäres For. costo-transv., also 3 Löcher neben einander gefunden.

Die Gelenkfläche für den capitularen Teil der Rippe (die Parapophyse) soll also ventralwärts vom Querfortsatze liegen, folglich hat dieser Fortsatz der Halswirbel, in toto die Bedeutung einer durchbohrten Diapophyse.

Bei den Sauropsiden mit normalen Halsrippen ist For. costotransv. mit For. transv. der Säugetiere nicht homolog.

---

3) Herr Schaper:

Ueber die morphologische und histologische Entwickelung des Kleinhirns der Teleostier.

(Siehe Anat. Anz., Bd. IX, 1894, S. 489—501.)

---

4) Herr Darvas:

Ueber das Nervensystem eines Anencephalus verglichen mit dem Nervensystem normaler Neugeborener.

Beim Anencephalus fehlen bekanntlich das Groß- und Kleinhirn, sowie die Brücke, es werden daher die aus denselben unter gewöhnlichen Umständen entspringenden und absteigenden Bahnen auch in der vorhandenen Medulla oblongata und im Rückenmark fehlen. Doch auch die Richtungen der vorhandenen Bahnen werden uns klar; dieselben können nur in der Medulla oblongata und im Rückenmark ihren Ursprung nehmen und die vorhandenen langen Bahnen können nur von unten nach oben schreiten.

Der von mir untersuchte Anencephalus lebte 2 Tage.

Digitized by Google

Histologisches Bild in kurzen Umrissen.

Hinterstrang relativ mächtig entwickelt. Ein Beweis dessen, daß er aus den centralen Fortsätzen der Spinalganglien aufgebaut wird (His), unabhängig von den im Markrohre selbst vor sich gegangenen Entwickelungsstörungen. Hierdurch erklärt sich die im obersten Schnitte bemerkbare starke, gemeinsame, sensible Glossopharyngeus-Vagus-Wurzel (Fig. 4 *SV.G.*), welche, von außen eindringend, bloß auf ein aus Glia bestehendes Gebiet stieß, wo kein Nerv entsprang und

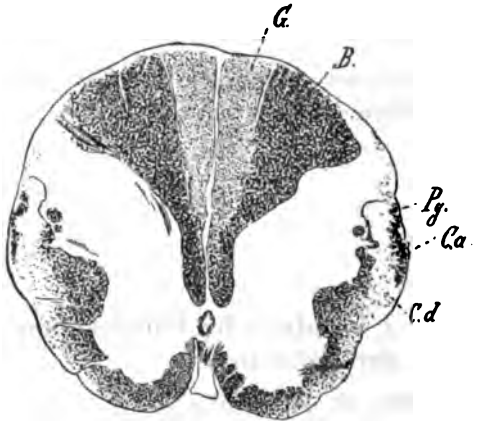


Fig. 1. Die graue Substanz wurde nicht präciser ausgeführt, weil mit der Weigert'schen Methode die Zellen nicht scharf sichtbar sind und weil weiter oben graue Substanz von leer gebliebenen lichten Stellen nicht zu unterscheiden ist.

C.a. aufsteigende Kleinhirnbahn. *C.d.* Stelle der absteigenden Kleinhirnbahn. *Py.* Stelle des Pyramidenseitenstranges.

ich dementsprechend keine Spur des motorischen Vagus finden konnte. (Hypoglossus und besonders der Accessorius waren gut entwickelt.)

Seiten- und Vorderstrang sind weniger entwickelt als der Hinterstrang. Die aufsteigende Kleinhirnbahn ist vorhanden (Fig. 1 u. 2 *Ca*). Die seitliche Pyramidenbahn fehlt, hingegen konnte ich keine lichte Stelle finden, welche dem Pyramidenvorderstrang entsprochen hätte; der Vorderstrang ist gut gefärbt. Im Seitenstrange fehlt aber nicht nur der Pyramidenseitenstrang (*Cd.*), denn die demselben entsprechende

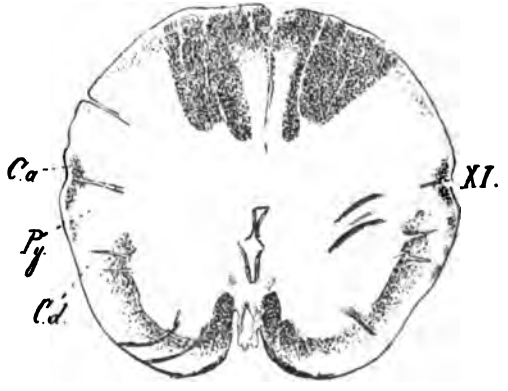


Fig. 2. *XI.* Nervus accessorius.

Digitized by Google

lichte Stelle verlängert sich schon im Lumbalschnitte in ventraler Richtung hin. Im Dorsalabschnitte wird die äußere Partie des Seitenstranges immer heller, die Punktirung spärlicher, im Halsabschnitte geht die lichte Zone — der von Nervenfasern zum großen Teile freie Raum — bereits auf die ventrale Peripherie über. Die die grauen motorischen Hörner begrenzenden kurzen Bahnen sind vorhanden.

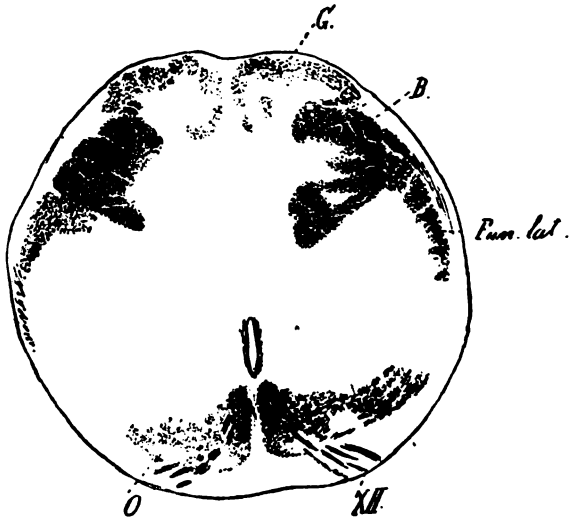


Fig. 8. *XII.* Nervus hypoglossus. *O* Olive (nur aus Glia).

Das Vorderstranggrundbündel beginnt in der Höhe des Accessorius sich von der ventralen Peripherie zu entfernen. Höher oben wird die Entfernung zwischen ihm und der Peripherie immer größer, so daß, wenn wir im Gehirn eines Neugeborenen in dieser Höhe parallel mit der Raphe einen Längsschnitt machen, das Vorderstranggrundbündel eine nach rückwärts neigende Seite bildet (Fig. 5 *F.l.a.*). Vor derselben bleibt ein mit seiner Spitze abwärts blickender, keilförmiger Raum für die Pyramide und den Lemniscus. Letztere läßt mit dem Vorderstranggrundbündel aufwärts strebend nur auf der ventralen Fläche Raum für den Pyramidenstrang frei. Die embryologische Erfahrung lehrt, daß das Vorderstranggrundbündel eine der sich am frühesten entwickelnden Bahnen ist. Während nach Flechsig beim 30—32 cm langen Embryo diese Bahn bereits Mark enthält, bekommt der Pyramidenstrang erst im 9. Monate das Mark. Wenn wir außerdem den zurückzulegenden Weg in Anbetracht ziehen, so muß das Vorder-

Digitized by Google

stranggrundbündel ebenfalls früher die Kreuzungshöhe erreichen, als der von oben abwärts schreitende Pyramidenstrang. Da schließlich das Vorderstranggrundbündel durch den Lemniscus verstärkt wird, so wird der Pyramidenstrang zur Einhaltung der ventralen Peripherie gezwungen. Wenn wir dies und die makroskopische Form der Medulla oblongata an dieser Stelle nicht außer Acht lassen, können wir es theoretisch erklären, weshalb sich die Pyramiden kreuzen.

Der ventrale Teil der Medulla oblongata gleicht nämlich einigermaßen der einen Hälfte der Form eines nach abwärts enger werdenden convexen Trichters, oder, von innen betrachtet, können diese morphologischen Verhältnisse beiläufig grob durch einen Eßlöffel und zwei Kartenstreifen nachgeahmt werden. Letztere, den Verlauf der Pyramiden darstellend, werden parallel nebeneinander gestellt, zwischen Daumen und Zeigefinger 4—6 cm vor ihrem unteren Ende gefaßt und durch die concave Fläche des Löffels geleitet. Sie werden denselben unbedingt gekreuzt verlassen.

Absteigende Kleinhirnbahn. Wir wissen, daß beim Anencephalon außer dem Großhirn auch das Kleinhirn, demnach ein bedeutender und wichtiger Teil des Centralsystems fehlt. Da nun das Kleinhirn von allen Richtungen Impulse erhält, halten wir es für unmöglich, daß das Kleinhirn seinerseits unseren Organismus nicht beeinflussen würde, wozu es nur durch die absteigenden Bahnen befähigt ist.

Meinem Specialfalle entsprechend kann ich an dieser Stelle bloß von den zum verlängerten und Rückenmark führenden Bahnen sprechen. Koelliker hält in seinem neuesten Werke (Handbuch der Gewebelehre, II. H., 1893, S. 317—322) die Cerebello-olivarbahn für

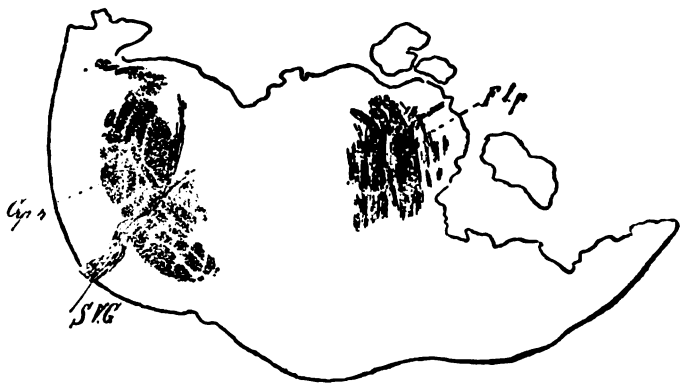


Fig. 4. *Cpr. r.* Corpus restiforme. *S. V. G.* Sensible Vagus-Glossopharyngeuswurzel. *F. l. p.* Funiculus longitud. posterior.

Digitized by Google

Fig. 5. Längsschnitt parallel mit der Raphe.

O Ol. medialis. *Lmn.* Schleife. *Py.* Pyramide. *F. l. a.* Vorderstrang-Grundbündel. *v* ventraler Kern. *B* BURDACH-scher Strang.

Fig 6. Längsschnitt. *O. a.* — *O. d.* auf- und absteigende Cerebellarbahn. *b.* quergeschnittene Fibr. arc. mit Collateralen zum Unterschied von Myelingerinnung *a.*

Fig. 5.

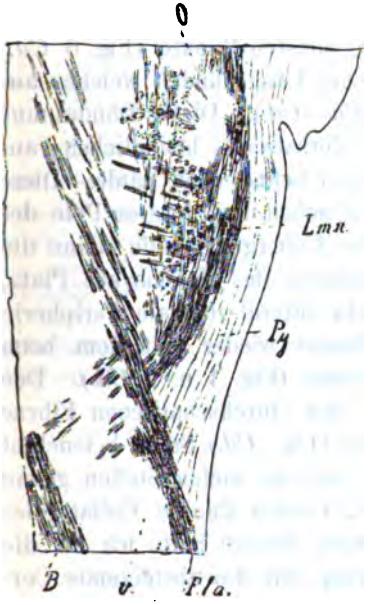
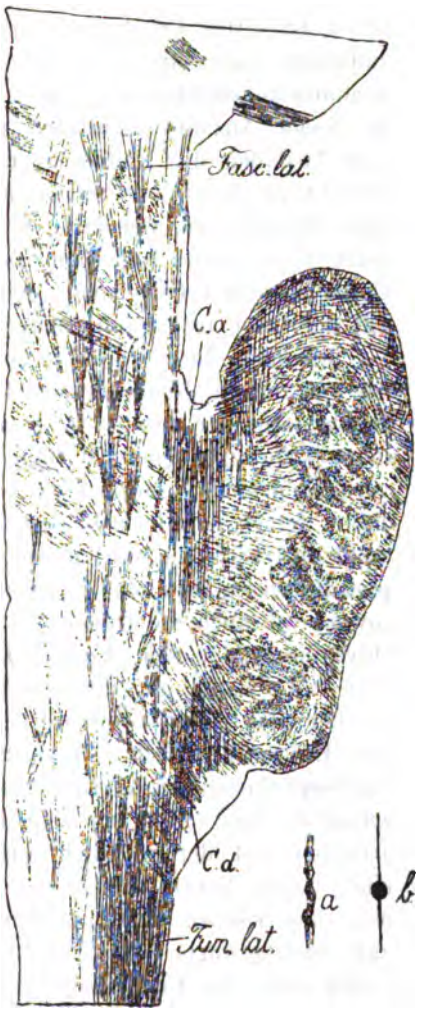


Fig. 6.



die absteigende, welche eine directe Fortsetzung der PURKINJE'schen Fasern repräsentirt. Daß die PURKINJE'schen Fasern resp. ihre directen Fortsetzungen Fibrae-arcuatae internae et externae ventrales (Cerebello-olivarbahn) aus dem Corpus restiforme zu den Oliven ziehen und daher absteigenden Charakter besitzen, glaube ich auf Grund des Anencephalus beweisen zu können. Wenn wir nämlich den Endschnitt betrachten, so finden wir ein relativ mächtig entwickeltes Corpus

Digitized by Google

restiforme (Fig. 4 *Crp. r.*) in der Hauptmasse aus dem BURDACH'schen Strang bestehend, welcher bekanntlich aus aufsteigenden Fasern gebildet ist. Das Corpus restiforme weist hier jedoch am Endschnitte auffallend viele längliche Lücken auf, insbesondere an der ventralen Medianseite, woselbst die Fibrae arcuatae unter normalen Verhältnissen in großer Anzahl aufzutreten pflegen. Im Endschnitte fehlt daher dem Ausfallen des Kleinhirns entsprechend, die Cerebello-olivarbahn. KOELLIKER beschreibt weiter an der äußeren Peripherie der Oliven feine Bogenfasern, welche — nach seinem Glauben — in das Rückenmark übergehen. Außerdem fand KOELLIKER beständig hinter dem Dorsalblatte der Olive quergeschnittene Längsbündel, die er ebenfalls mit der Olive in Zusammenhang bringt.

Da mich diese Verhältnisse in erster Reihe interessirten, machte ich bei einem Neugeborenen Längsschnittserien, parallel mit dem Dorsalblatte der Olive. In diesen Schnitten traf ich die Bogenfasern in punktförmigen Querschnitten. Wo die meisten Punkte (Fig. 6 *Ca.*) vorhanden sind, bemerken wir plötzlich ein Längsbündel, welches aus lauter feinen parallelen Fasern besteht (*Ca—Cd.*). Dieses Bündel muß wohl unterschieden werden von der sich dorsalwärts befindlichen, aus pinselförmigen Bündeln (Fasciculi laterales) befindlichen Säule. Diese sowohl wie auch die frühere Säule gehen neben dem unteren Pole der Olive ineinander über (*Fun. lat.*). An der Uebergangsstelle nimmt die (*Ca—Cd.*) Säule auf der äußeren Peripherie des Halsmarkes Platz, welches dem Schnitte entsprechend auf die lateral-ventrale Peripherie des Halsmarkes fällt. Diese Stelle stimmt wieder mit dem beim Anencephalus beschriebenen Ausfalle überein (Fig. 1 u. 2 *Cd.*). Den Zusammenhang zwischen den Punkten der durchschnittenen Fibrae arcuatae und der plötzlich auftretenden (*Ca—Cd.*) Säule beleuchtet eine starke Vergrößerung, bei welcher wir an vielen Stellen genau bemerken können, daß aus dem dicken, runden Punkte Collaterales auf- und abwärts gehen (Fig. 6 *b.*). Diese Zweige halte ich für die Collateralen der Cerebello-olivarfasern, resp. für die absteigende Cerebellarbahn. Ob diese Bahn direct abwärts schreitet oder mittelst ihrer kurzen Zweige den Contact an den Zellen vermittelt, die sich zwischen und in den beiden Säulen befinden und ihrerseits absteigende Fasern entsenden, wird die fortsetzungsweise Untersuchung und die GOLGI-Methode entscheiden.

Die ventrale Oberfläche der Olive, sowie der obere und untere Pol derselben wird von den Fibrae arcuatae ventrales externae umgeben, welche an die Oliven Collaterales ausschicken. An dieser Stelle der Oliven fand ich die von KOELLIKER beschriebenen aus-

Digitized by Google

tretenden feinen Bogenfasern anders vor. Die zur Olive gehenden Collateralen zeigen auch hier das Bild „*b*", jedoch in Quer- und schiefen Richtungen. Eine Collaterale geht zur Olive der anderen Peripherie. Diese Collateralen würden den von KOELLIKER beschriebenen feinen Bogenfasern am ehesten entsprechen. Ich halte sie daher für die Collateralen der Fibrae arc. ext. ventr. Diese feinen Collateralen gehen nicht direct ins Rückenmark über, wofür der untere und obere Pol der Olive lebhaft zeugt.

Wenn ich diese Zweige den unteren Pol entlang verfolgte, sah ich dieselben, statt sich umzubiegen, aufwärts ziehen zu der außerhalb der Olive befindlichen Zellengruppe. Die Oliven vergrößern gerade so wie die benachbarten Zellengruppen durch Quer- und schiefe Fasern wahrscheinlich nur den allgemeinen Contact, was die aus dem Dorsalblatte der Olive austretenden, zahlreichen, schiefverlaufenden feinen Fasern beweisen.

Discussion.

Herr VON KOELLIKER bemerkt, daß Untersuchungen an dem Marke und der Medulla oblongata von Anencephalen von dem größten Werte für die Erkenntnis des Faserverlaufes und der verschiedenen Bahnen seien. Solche Untersuchungen hätten aber mit allen gegebenen Methoden zu geschehen, namentlich mit der WEIGERT'schen und GOLGI'schen Methode. Im vorliegenden Falle scheint die Pyramidenbase ganz gefehlt zu haben, wie namentlich aus dem directen Anliegen der Vorderstranggrundbündel an der ventralen Spalte hervorgeht. In Betreff der übrigen Mitteilungen des H. Vortragenden erlaubt sich H. K. kein Urteil.

---

5) Herr F. K. STUDNIČKA:

Zur Geschichte des „Cortex cerebri".

M. H.! Ich erlaube mir hier einige Worte über das erste Auftreten der sogenannten grauen Rinde oder des „Cortex" der Vorderhirn-Hemisphären in der Reihe der Wirbeltiere mitzuteilen:

Die graue Rinde des Säugetiergehirns war schon den älteren Anatomen bekannt, diejenige der Vögel wurde dagegen erstvon BUMM (1883) eingehender beschrieben. Daß sich eine solche auch in dem Reptiliengehirn befindet, darauf machte uns in seiner Arbeit über das Chelonier-

Digitized by Google

gehirn erst STIEDA (1875) aufmerksam. Der Cortex der Reptilien, der niedersten Amnioten, ist ziemlich interessant; er wurde in der letzten Zeit von mehreren Autoren eingehender studirt, so von SCHULGIN, KÖPPEN, AD. MAYER und besonders von EDINGER. Es wurde erkannt, daß man einen größeren Teil desselben an der medianen hinteren Partie der Hemisphären, gleich an dem Fornix, mit dem bekannten Ammonscortex der Säugetiere, bekanntlich einem Riechcentrum, homologisiren darf; man hat unter anderem die directe Verbindung dieser Formation mit dem Bulbus olfactorius bewiesen.

Man war bis unlängst allgemein der Meinung, daß die Vorderhirnhemisphären der Amphibien einer Cortexformation ganz entbehren, bis die Untersuchungen von NAKAGAVA (Journ. of Morph., 1891) uns gezeigt haben, daß bei einem Urodelen — bei Spelerpes ruber nämlich — in der medianen Partie des Hirnmantels kleine, von dem centralen Hirngrau getrennte Gruppen von Ganglienzellen sich befinden, die uns eine primitive Hirnrinde darstellen sollen. Auch BURCKHARDT macht in einer seiner Arbeiten (Ueber Protopterusgeh., 1892) die Bemerkung, daß sich bei Triton an einer kleinen Stelle des Palliums der Hemisphäre eine vielleicht dem Ammonscortex der höheren Tiere homologe Hirnrinde befindet. Einzelne Zellen in den äußeren Schichten des Amphibienpalliums bewies endlich noch OYARZUN (A. f. m. A., 1890).

Es ist sehr sonderbar, daß die Dipnoer, speciell der Protopterus, dessen Gehirn im Ganzen einfacher als das der Amphibien gebaut ist, eine Hirnrinde in dem Pallium der Hemisphären besitzen. Es war FULLIQUET (Recueil zool. suisse, 1886), der sie zuerst auf seinen Abbildungen gezeichnet hatte; detaillirter beschrieb sie in der letzten Zeit BURCKHARDT; er hat gezeigt, daß — ganz ähnlich wie bei den Reptilien — auch hier der Ammonscortex von dem übrigen Cortex der Hemisphären gesondert ist. Der Ammonscortex ist hier, wie man nach den Abbildungen BURCKHARDT's schließen kann, besser entwickelt und zellenreicher als der übrige Cortex der Hemisphären, der nur durch einzelne Gruppen von Ganglienzellen gebildet wird.

Die Dipnoer und die Amphibien wären also nach den bisherigen Kenntnissen die niedersten Wirbeltiere, bei denen die Hirnrinde in den Hemisphären sich befindet. Meinen Untersuchungen zufolge besitzt aber auch das Cyclostomengehirn eine mehr oder weniger deutlich ausgeprägte Hirnrinde in den Hemisphären.

Bevor wir von diesem Cortex reden können, ist es nötig, zu fragen, was wir eigentlich bei den Cyclostomen, speciell den Petromyzonten, bei welchen ursprünglichere Verhältnisse zu finden sind, als Hemisphären betrachten sollen. Wie bekannt, existiren in der Litteratur

Digitized by Google

zwei Deutungen des Petromyzontengehirns, wenn man nicht von den älteren, z. B., der von Joh. Müller reden will.

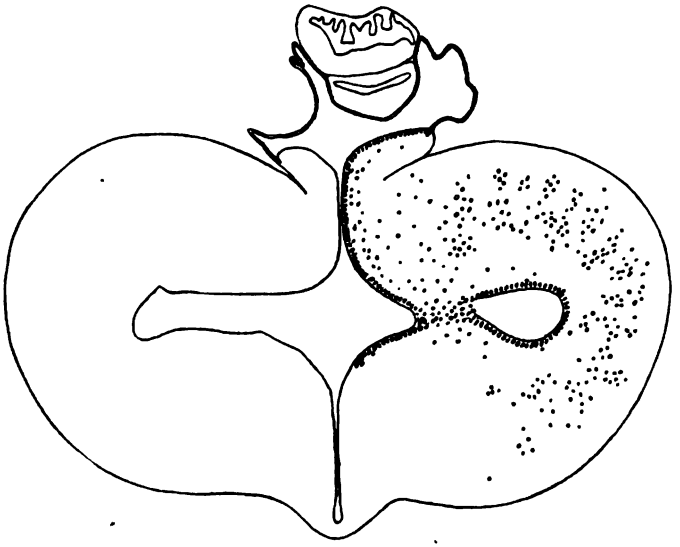


Fig. 1. Ein Querschnitt durch die Hemisphären von Petromyzon Planeri.

Nach der älteren, die z. B. von B. G. Wilder, besonders von Ahlborn und jetzt wieder von S. P. Gage und mir (Anat. Anz., Bd. 9, No. 10) vertreten wird, sind die Wände der Hemisphären, das Pallium inbegriffen, überall gleich dick, und der vordere Teil des sog. Ventriculus III ist oben zwischen den Hemisphären durch die Tela chorioidea und teils, vorn nämlich, durch den oberen Teil der Lamina terminalis (Lam. supraneuroporica Burckhardt's z. Th.) gedeckt.

Nach der zweiten Ansicht, die zuerst Edinger in seinen „Untersuchungen über das Vorderhirn" ausgesprochen, und der sich auch Wiedersheim in seinem „Lehrbuche" angeschlossen hat, sind die „Hemisphären" nach der Bezeichnung der früheren Autoren nur den Basalganglien (Corpora striata) der Amnioten homolog, die Tela stellt uns dagegen das eigentliche Pallium eines ganz reducirten unpaaren Großhirns dar. Das Petromyzontengehirn soll man nach diesen letzteren Autoren auf dieselbe Art auslegen, wie bekanntlich Rabl-Rückhard das Teleostiergehirn ausgelegt hat.

Das Auftreten der grauen Hirnrinde der Hemisphären ist hauptsächlich auf das Pallium derselben beschränkt. Nach den Autoren,

Digitized by Google

die die zweite Auslegung vertreten, ist das Pallium nur epithelial entwickelt, infolgedessen kann hier von einer Hirnrinde natürlich keine Rede sein, nach den ersteren dagegen ist das Pallium massiv, und es wäre ganz möglich, daß es auch in ihm zur Bildung eines Cortex kommen konnte.

Nach meinen Untersuchungen besitzen wirklich die Petromyzonten in diesem Teile des Gehirns kleine Gruppen von Ganglienzellen, ganz denen ähnlich, wie sie zum Beispiel in dem Pallium von Protopterus oder Spelerpes sich finden. Ich halte nun diese Zellengruppen für eine wirkliche, ganz primitive Hirnrinde[1]).

Man könnte einwenden, daß es ganz möglich ist, daß auch unter der Oberfläche eines Corpus striatum eine Hirnrinde sich entwickeln könnte und nicht nur in dem Pallium, und dies wäre, so könnte man, die zweite Ansicht anerkennend, meinen, um so eher möglich, da doch das Corpus striatum auch die Function des rudimentären Palliums übernehmen mußte. Da natürlich kann nur das Studium der Entwickelung und vergleichenden Anatomie des sog. „Corpus striatum" entscheiden.

Ich erlaube mir nur noch an dieser Stelle auf denjenigen Teil des Gehirns, der zwischen der Hemisphäre und der Tela, nach der anderen Deutung zwischen dem Corpus striatum und dem Pallium liegt, hinzuweisen (vergl. Fig. 1). In diesem Teile, der doch schon zu dem Pallium gehören müßte, einen massiven Teil desselben darstellend — wenn die zweite Ansicht angenommen wäre — ist nämlich kein Cortex entwickelt. Wenn wir die erste Deutung anerkennen, müssen wir diesen Teil als den inneren Rand der Hemisphäre betrachten; er befindet sich hier auf derselben Stelle, wo anderswo (z. B. schon bei Reptilien) der Fornix zu finden ist.

Ich glaube, daß dann jeder Zweifel, ob jene Zellgruppen im Petromyzontengehirne einen wirklichen Cortex darstellen, wegfällt, wenn wir dasselbe mit dem nahe verwandten Myxinehirn vergleichen.

Die Untersuchungen von Retzius (Biol. Unters. V) haben uns gezeigt, daß bei Myxine alle Ventrikel des Vorderhirns bis auf kleine Spuren obliterirt sind. Ich habe nun beobachtet, daß in diesem massiven Vorderhirne, genau an jenen Stellen, wo bei Petromyzon die bekannten Zellgruppen sich befanden, eine schön entwickelte Gehirn-

---

1) Diese Zellengruppen sind nicht in allen untersuchten Exemplaren gleich deutlich ausgeprägt, manchmal liegen die Zellen nur zerstreut in der Hemisphärenwand.

Digitized by Google

rinde, die aus zwei, in der medianen Partie der Hemisphäre aus drei Schichten von Ganglienzellen gebildet ist, sich findet.

Es ist bekannt, daß überall in der Reihe der Wirbeltiere, wo in den Hemisphären eine graue Hirnrinde sich befindet, vielleicht mit einziger Ausnahme der Amphibien, der Ammonscortex von dem übrigen getrennt ist, und daß er, je niedriger in der Reihe der Wirbeltiere wir herabsteigen, desto größer im Verhältnisse zu dem übrigen Cortex ist.

Bei den Cyclostomen finden wir an den Hemisphären, die, wie ich anderswo (im Anat. Anz. Bd. 9, No. 10) zu beweisen versuchte, nur der hintersten Partie der Hemisphären höherer Wirbeltiere homolog sind, nur eine Art von Cortex. Ich erlaube mir nun die Hypothese auszusprechen, daß dieser ganze Cortex nur mit dem Ammonscortex anderer Tiere zu vergleichen ist, und wie dieser ein Riechcentrum ist. Zu einem Auftreten der übrigen Rindenformation, an die sich vielleicht andere Functionen binden, wäre es hier also noch nicht gekommen. Es ist wahrscheinlich, daß hier die ganze Hemisphäre nur ein höheres Riechcentrum darstellt.

Für die Anschauung der Gehirnrinde der Cyclostomen als eines Riechcentrums spricht auch der Umstand, daß bei den sehenden Petromyzonten die Hemisphärenrinde weniger gut, bei der blinden Myxine, die einen stärker entwickelten Riechapparat besitzt, auch die Hirnrinde stärker entwickelt ist.

Zum Schluß dieser kurzen Mitteilung erlaube ich mir noch zu bemerken, daß der Cortex der Petromyzonten bereits auf den Abbildungen in einem Werke von Mss. Susanne Phelps Gage [1]), und der von Myxine (aber nur ganz schematisch) auf zwei Abbildungen im 5. Bd. der „Biolog. Untersuchungen“ von Retzius gezeichnet ist, natürlich aber ohne als solcher gedeutet zu werden.

Discussion.

Herr Burckhardt ist derselben Ansicht, daß die Vorderhirne niederer Fische fast ausschließlich olfactorischer Function dienen, sieht aber gerade darin das Hindernis, von einer Homologie der Rinde im Vorderhirn der niederen Fische mit derjenigen im amphicölen Hirn, bei welchen die Hirnrinde ganz anderer Function dient, zu sprechen.

---

1) The Brain of Diemyctylus viridescens. The Wilder Quart. Cent. Book, Ithaca NY. 1893 (Pl. VIII, Fig. 105, 106.)

Digitized by Google

Herr Studnička: Ich habe wirklich an dem Gehirn von Myxine zahlreiche Nervenfasern in den einzelnen Cortexschichten gesehen, die radiär verlaufen, — also vielleicht eine Riechstrahlung. An dem Gehirn von Petromyzon kann man solche Fasern nicht so leicht sehen, aber an Präparaten, die mit der Golgi'schen Methode angefertigt wurden, konnte ich von den Zellen des „Cortex" einzelne gegen die mediane Gegend des Gehirns auslaufende Nervenfasern sehen.

---

6) Herr J. Kollmann:

Der Levator ani und der Coccygeus bei den geschwänzten Affen und den Anthropoiden.

Der Levator ani und der Coccygeus sind bei den geschwänzten Affen so verschieden von den homologen Muskeln der Anthropoiden, daß eine Vergleichung nach verschiedenen Seiten auch für die Anatomie des Menschen lehrreich ist.

Der Levator ani entspringt bei den geschwänzten Affen sehnig von der Symphysis ossium pubis und von der ganzen Linea arcuata interna bis hinauf zu der Symphysis sacro-iliaca. Ohne Schwierigkeit lassen sich an ihm drei Ursprungsportionen unterscheiden, Fig. 1:

1) eine ventrale Portion an der Symphyse;

2) eine laterale Portion von der oberen Ecke der Symphyse bis zum Canalis obturatorius.

3) eine dorsale Portion von dem Canalis obturatorius bis zu der Symphysis sacro-iliaca.

Von diesem weiten Ursprungsgebiet aus zieht der Levator nach dem hinteren Abschnitt des Beckenausganges hin, um an zwei verschiedenen Stellen zu endigen: am Rectum und an den Caudalwirbeln.

Am Rectum endigt vorzugsweise die ventrale Portion, wobei sich ihre Fasern mit denjenigen des Rectococcygeus durchkreuzen, der bei dem Menschen bekanntlich als Varietät bisweilen vorkommt. Die laterale und die dorsale Portion verlassen das Becken vollständig und inseriren an den ersten Caudalwirbeln und zwar an dem ventralen Umfang dicht neben Resten von Hämalbogen, die bisweilen andeutungsweise entwickelt sind. Es geschieht dies mit Hilfe einer ansehnlichen runden Sehne, die sich allmählich in einzelne Lamellen ausbreitet, um an die Körper der ersten 5 Caudalwirbel heranzutreten. Dort trifft sie mit der lateral liegenden Sehne des Flexor caudae zusammen (Fig. 1).

Digitized by Google

So ist das Verhalten bei Cercopithecus sabaeus, — cynomolgus, Cebus robustus, — capucinus, Cercocebus diana u. s. w. Die Hauptwirkung des Muskels besteht offenbar in dem Anpressen des Schwanzes an den Körper, wobei schon mechanisch ein Verschluß des Afters stattfinden muß. Gleichzeitig müssen aber auch die an dem Rectum befestigten Fasern den Anus an die Harnblase und gegen die Symphyse hinaufziehen und die Wirkung des Sphincter ani erheblich steigern, weil dadurch das Rectum fixirt wird.

Ehe ich den Levator ani der Anthropoiden schildere, sind ein paar Bemerkungen über das Caudalskelet unerläßlich. Vor allem konstatire ich dessen enorme Reduction. Bei den geschwänzten Formen, die oben erwähnt wurden, ist der Schwanz ein mit mehr als 30 Caudalwirbeln, mit Sehnen, Nerven und Gefäßen ausgerüstetes Organ; bei den Anthropoiden sind nur mehr 5—7 Caudalwirbel vorhanden, die übrigen Teile sind fast spurlos verschwunden. Es besteht gar kein frei hervorragender Schwanz mehr, die wenigen und noch dazu verkümmerten Wirbel sind unter der Haut versteckt. Selbst das Sacrum ist von dem Reductionsproceß ergriffen worden; bei den Anthropoiden sind die drei Sacralwirbel, namentlich der letzte, schon recht verkümmert. Ich halte mich bezüglich dieser letzten Zahlenangaben abgesehen von meinen eigenen Erfahrungen vorzugsweise an jene von Cunningham (No. 3)[1].

Von einem solchen Grade der Rückbildung des Skelets muß auch der Levator ani selbstverständlich beeinflußt werden. Die dorsale Portion, die bei den geschwänzten Affen in großer Stärke vorhanden ist (Fig. 1), ist bei den Anthropoiden in eine Fascie verwandelt. Vom Levator ist nur noch die ventrale und die laterale Ursprungsportion vorhanden (Fig. 2).

Aber auch diese sind durch Reduction bereits beträchtlich verändert. Während der muskulöse Teil bei den geschwänzten Affen eine Dicke von mehr als 5 mm besitzt, ist er bei den Anthropoiden schon eine sehr dünne, an manchen Stellen durchscheinende Lage geworden. Bei den geschwänzten Affen entspringt ferner der Levator kurzsehnig, namentlich an der Linea arcuata interna direct vom Periost, ohne Vermittelung einer mit freiem Auge sichtbaren Sehne, bei den Anthropoiden ist diese Ursprungssehne schon bis zu $1^1/_2$ cm lang geworden. Vergrößerung der Sehne darf hier im Vergleich mit dem Verhalten

1) Ueber die Wirbelzahl am Rumpfende bestehen noch große Meinungsverschiedenheiten. Giebel, Cuvier und Deniker geben alle andere Zahlen. Selbst Kohlbrügge stimmt nur bezüglich der Caudalwirbel mit Cunningham überein.

Digitized by Google

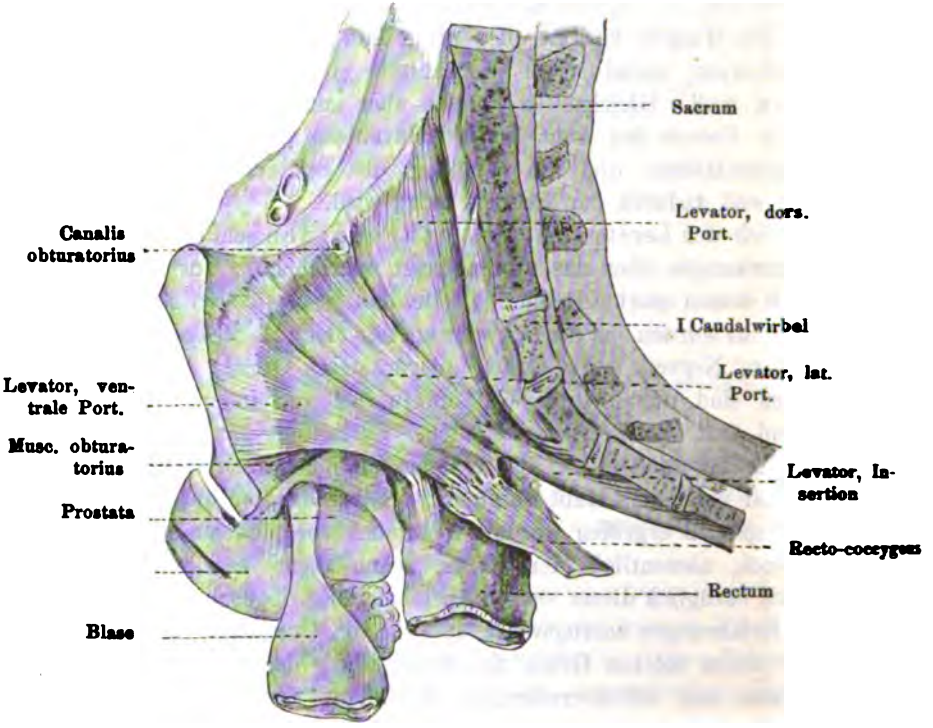


Fig. 1. Schnitt durch das Rumpfende eines Grünaffen ♂. Das Sacrum ist dunkler gehalten, als die Caudalwirbel. Rectum mit Blase und Prostata aus dem Becken herausgezogen, so dass der ganze Verlauf des Levator ani erkennbar ist.

bei den anderen Affen unbedingt als eine Erscheinung der Rückbildung aufgefaßt werden.

Die Insertion des Levator ist bei den Anthropoiden von doppelter Form: 1) es besteht keine rundliche, pralle Sehne mehr, sondern eine breite Aponeurose, welche mit derjenigen des Muskels der anderen Seite in der Medianlinie verwachsen ist und sich an der Spitze und den Seitenrändern des Steißbeines befestigt. Sie hilft dadurch zum Verschluß des Beckens (Fig. 2).

2) Die Muskelbündel, welche hinter dem Rectum vorbeiziehen, gehen ineinander über. Der Levator bildet also mit einem Teil der Muskelbündel eine Schlinge um das Rectum, wovon bei den geschwänzten Affen nichts zu bemerken ist. Denn der Muskel ist bei diesen nicht nur bilateral-symmetrisch an der Symphyse, sondern auch an der Cauda. Bei den Anthropoiden hat diese scharfe Sonderung aufgehört,

Digitized by Google

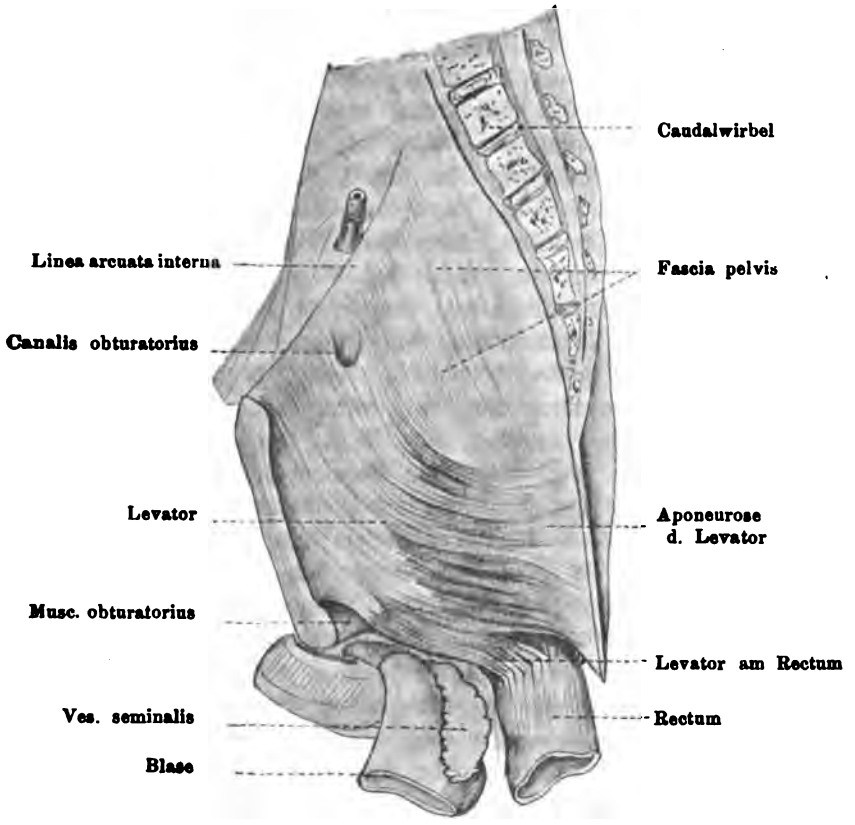


Fig. 2. Schnitt durch das Rumpfende eines Chimpanse ♂. Rectum mit Blase und Prostata aus dem Becken herausgezogen, so dass der Levator ani in seinem ganzen Verlaufe freiliegt.

und der Muskel hat teilweise die Form und wohl auch die Function eines Sphincter erhalten, weil er das Rectum gegen den Sinus urogenitalis pressen kann. KOHLBRÜGGE (No. 6), der mehrere Species der Hylobatiden und den Orang untersucht hat, findet die nämliche Anordnung, so daß die eben beschriebenen Einzelheiten nicht bloß für den Chimpanse, sondern für alle Anthropoiden gelten dürfen.

3) Die Insertion von Muskelbündeln an dem Rectum ist bei den Anthropoiden gegenüber den geschwänzten Affen verstärkt. Einmal schon dadurch, daß der Levator schlingenartig um den Enddarm herumzieht, dann aber auch dadurch, daß mehr Fasernbündel als bei den anderen Affen direct in die Muskelschichten des Enddarms übergehen. Durch alle diese Reductionen hat der Levator der Anthro-

Digitized by Google

poiden, wie leicht erklärlich, eine fast völlige Uebereinstimmung mit dem homologen Levator ani des Menschen erhalten. Nur eine Eigenthümlichkeit fehlt dem der Anthropoiden, soweit meine Erfahrung reicht, nämlich diejenige des Arcus tendineus. Ich habe bei der großen Uebereinstimmung der beiden Muskeln in ihren wichtigsten Eigenschaften den Sehnenbogen bei den Anthropoiden mit viel Zuversicht vermutet, allein bei drei Exemplaren des Chimpanse, wovon zwei Weibchen und ein Männchen, nichts der Art gesehen. Er könnte nun in allen diesen Exemplaren gefehlt haben, wie er ja auch bei dem Menschen fehlen kann, allein bei genauerer Ueberlegung hat sich gezeigt, daß ich die Voraussetzung eines Arcus tendineus bei Anthropoiden mit Unrecht gemacht habe. Er sollte ja doch eine Art von supplementärer Ursprungsstelle des Levator sein. Nun hat sich aber bei weiterem Zusehen ergeben, daß die Art des Ursprungs an der Symphyse bei den ungeschwänzten Formen offenbar von den Geschwänzten genau ebenso ererbt wurde. Denn der Levator der Anthropoiden kommt eben auch von der Symphyse und von der Linea arcuata interna, soweit er noch vorhanden ist, und der Anschein, als ob er tiefer an der Seitenwand des Beckens entspränge, wie man sehr leicht glauben könnte, ist durchaus trügerisch. Die Sehnenbündel, welche von den genannten Punkten (der Symphyse und der Linea arcuata) herabkommen, sind so dünn und der wahre Ursprung bei den in Weingeist conservirten Exemplaren so schwer zu sehen, daß selbst bei aufmerksamer Betrachtung der Muskel von der Seitenwand des kleinen Beckens, also von der Fascie des Obturatorius internus zu kommen scheint und deshalb die Hilfe eines Arcus tendineus geradezu als unentbehrlich vorausgesetzt wurde. Allein während der Nachforschung, ob nicht hinter den Muskelbündeln vielleicht doch ein Arcus tendineus bestehe, wobei der Muskel von unten her losgelöst wurde, ergab sich, daß die Sehnenbündel des Muskels sich bis zu der Symphyse und der Linea arcuata erstreckten[1]) und daß ein Arcus tendineus fehle.

Wie bekannt, soll der Levator ani des Menschen von der Symphyse und vom Arcus tendineus entspringen, d. h. von der verdichteten Beckenfascie. Das scheint so, aber so weit meine Erfahrung reicht, ist das letztere nicht der Fall. Luschka hat dies schon ziemlich bestimmt ausgesprochen; seine Beschreibung bezeichnet die Symphyse und die Linea arcuata interna als Ursprungsstellen

1) Das Verfahren, den Levator von unten nach aufwärts allmählich loszutrennen, wird auch an dem anatomischen Institut in Leipzig geübt.

Digitized by Google

des Muskels. Präparirt man den Levator vom Beckenausgang her gegen die Symphyse hin, so erstreckt sich der ganze Ursprung des Muskels und sein Verlauf trotz des Arcus tendineus hinauf bis zur Linea arcuata. An dem Sehnenbogen besteht allerdings ein innigerer Zusammenhang als mit dem übrigen Abschnitte der Fascia pelvis, allein dieser Zusammenhang scheint lediglich auf bindegewebiger Verbindung zu beruhen. Doch bedarf gerade dieser Punkt noch genaueren Studiums, denn die Entstehung des Arcus tendineus ist schwer zu deuten und ich will nicht bestreiten, daß sein Auftreten mit einer Reduction des Levator zusammenhängen könne. Bei einem Lamakalb fehlte die ventrale Portion des Levator völlig, dafür existirte ein ansehnlicher Arcus tendineus, der sich von der Symphyse bis zum Tuber ossis ischii erstreckte. Der Muskel scheint hier teilweise in einen Sehnenbogen verwandelt. So könnte auch ein Teil der Bündel des Levator beim Menschen in einen Sehnenbogen verwandelt werden, dessen wechselnde Stärke davon vielleicht abhänge; der übrige Teil des Levator entspringt aber gleichwohl von der Symphyse und der Linea arcuata des Schambogens.

Bei der Entstehung des Arcus tendineus, der bekanntlich von wechselnder Stärke und Ausdehnung ist, wird man lebhaft an das Verhalten von Fascien und Aponeurosen erinnert, deren Verstärkungen von Druck und Zug abhängt (Bardeleben, No. 1 und 2). Vielleicht verdankt der Arcus tendineus fasciae pelvis denselben Einflüssen seine verschiedenartige Ausbildung.

Was den Musculus coccygeus betrifft, so zeigt seine Reduction noch einen größeren Grad, wenn man die geschwänzten Affen mit den Anthropoiden vergleicht. Bei den ersteren ist er eine ansehnliche Muskelplatte, die breit von der Spina ossis ischii und dem anstoßenden Rand der Incisura ischiadica major, also dicht am Beckenausgange entspringt. Dieser Muskel tritt dann wie der Levator aus dem Becken heraus und wird sehnig, um sich an den Querfortsätzen des letzten Sacralwirbels und der 3 ersten Caudalwirbel festzusetzen (Fig. 1). Von diesem ansehnlichen Muskel bleibt bei dem Chimpansen nur sehr wenig übrig: einige Muskelbündel und eine Aponeurose, welche gegen den 2. und 3. Caudalwirbel hinziehen. Bei dem Orang-Utang ist es nach Kohlbrügge (No. 6) ebenso, nur ein starkes Band und einige Muskelbündel werden noch vorgefunden, während bei Hylobates lar der Coccygeus mit dem Levator zu einer Muskelplatte des Beckens verschmolzen sein soll, also ebenfalls so reducirt ist, daß der früher so große Steißbeinmuskel der geschwänzten Affen äußerst verkleinert ist und seine Selbständigkeit eingebüßt hat.

Digitized by Google

Diese beiden Muskeln sind in ihrem Verhalten bei den geschwänzten Affen und den Anthropoiden ein lehrreiches Beispiel, wie innerhalb einer und derselben Familie in Folge von Rückbildung des Skeletes die bedeutendsten Aenderungen an den Muskeln eintreten: einzelne Abschnitte werden aponeurotisch, andere verwandeln sich in Fascien und die Function wechselt gleichzeitig, denn Flexores caudae werden für den Verschluß des Beckens und des Afters verwendet. Es giebt nicht viele Beispiele bei den dem Menschen nahestehenden Formen, an denen auf kleinem Gebiet die Reduction von Muskeln samt den dabei auftretenden Erscheinungen so klar vorliegt, wie im Bereich der Analmuskulatur.

Diese Erscheinungen sind ja in der menschlichen und vergleichenden Anatomie seit einiger Zeit mit besonderer Aufmerksamkeit beachtet worden. Die vorliegenden Einzelheiten deuten nur auf eine neue Körperregion, die in dieser Hinsicht lehrreich ist. Sie zeigen aber aufs Neue, wie Muskeln, Aponeurosen und Fascien genetisch zusammengehören. Am Levator wie am Coccygeus ist dies unverkennbar. GEGENBAUR (5) hat unter dem Titel „Hilfsapparate der Muskeln" diese Vorgänge betont, die von FÜRBRINGER (4) in seinem umfassenden Werk ausführlich erörtert wurden, in welchem auch die Arbeiten von ROUX und STRASSER nach dieser Seite gewürdigt sind. Besondere Beachtung verdienen dann noch die Arbeiten RUGE's (8, 9, 10), weil sie sich ebenfalls auf die Affen erstrecken und neben der Muskulatur auch noch andere Organe berücksichtigen.

Im Lichte dieser Arbeiten, zu denen noch jene vieler Forscher, namentlich Englands kommen (Litteratur siehe bei FÜRBRINGER) erscheinen Muskeln wie Knochen nur innerhalb der Species als beständige Gebilde, innerhalb der Gattungen, Familien und Classen aber als abänderungsfähige Organe, welche unter dem Einfluß der Anpassung wie Wachs modellirbar sind.

Der Levator ani und der Coccygeus bieten zwei Beispiele bei den geschwänzten Affen und den schwanzlosen Anthropoiden, an denen sich folgende Vorgänge besonders klar beobachten lassen:

1) Umänderung von Muskelbündeln in dünne aponeurotische Sehnen (vergl. die Fig. 1 u. 2).

2) Umänderung von Muskelbündeln in Fasciengewebe z. B. an der dorsalen Portion des Levator (Fig. 2).

3) Verlust von Insertion und Rückzug (Wanderung) der Sehnen und Muskelbündel (nach dem Verlust des Schwanzes, Fig. 2).

4) Wechsel der Function; die Hauptwirkung wird zur Neben-

Digitized by Google

wirkung und die Nebenwirkung zur Hauptwirkung (wie bei dem Levator der geschwänzten Affen und der Anthropoiden).

Nachdem wir annehmen, daß die Schöpfung der schwanzlosen Anthropoiden den Weg durch die geschwänzten Affen genommen hat, so läßt sich hier auf einem kleinen Gebiete der Muskulatur das Verfahren der Natur verstehen, wie sie reducirt, umändert und Organe neuen Aufgaben anpaßt.

Daß diese Auffassung auch für die betreffende Körperregion des Menschen und der ungeschwänzten Affen ihre Berechtigung hat, will ich hier nur andeuten. Herr VON KÜNSBERG, Assistent an der Anatomie, wird in einer ausführlichen Arbeit die Musculatur des Anus und des Urogenitalapparates abbilden und beschreiben.

Litteratur:

1) BARDELEBEN, K., Fascien und Fascienspanner. Sitzungsberichte der Jenaischen Gesellschaft f. Med. u. Naturwissenschaften, 1878. 8°.
2) — — Muskel und Fascie. Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaften, Bd. XV, H. 3.
3) CUNNINGHAM, D. J., The Lumbar Curve in the Man and the Apes, with an Account of the Topographical Anatomy of the Chimpanze and Orang-Utan. With 11 Plates. Royal Irish Academy „Cunningham Memoirs", No. II, Dublin 1886.
4) FÜRBRINGER, M., Untersuchungen zur Morphologie u. Systematik der Vögel. 2 Teile. gr. 4°. Amsterdam 1888.
5) GEGENBAUR, Anatomie des Menschen, 5. Abschnitt: Muskelsystem, Allgemeines. 5. Auflage. Leipzig 1892.
6) KOHLBRÜGGE, Versuch einer Anatomie des Genus Hylobates. In WEBER: Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederländisch-Ostindien. Heft 2. Leiden 1890/91.
7) LUSCHKA, H., Die Anatomie des Menschen. Tübingen 1864. 2. Bd., Das Becken, S. 145.
8) RUGE, G., Untersuchungen über die Gesichtsmuskulatur der Primaten. Leipzig. 4°.
9) — — Anatomisches über den Rumpf der Hylobatiden. In WEBER: Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederländisch-Ostindien. Heft 2. Leiden 1890.
10) — — Der Verkürzungsprozeß am Rumpfe der Halbaffen. Morphologisches Jahrbuch. Bd. XVIII, 1893. Mit 4 Tafeln und Figuren im Text. — — ebenda, Grenzlinien der Pleurasäcke und die Lagerung des Herzens bei Primaten, insbesondere bei den Anthropoiden. Bd. XIX. 1893. Mit 40 Fig. im Text.
11) ROUX, W., Beiträge zur Morphologie der functionellen Anpassung. Archiv für Anatomie und Physiologie (Anat. Abth.) 1883. Mit 1 Tafel. Ferner: Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XVI. Jena 1883.
12) STRASSER, H., Zur Kenntnis der functionellen Anpassung der quergestreiften Muskeln. Stuttgart 1883. 8°. Mit 2 Tafeln.

Digitized by Google

7) Herr J. Kollmann:

Pygmäen in Europa.

In der Schweiz wurde eine alte Niederlassung entdeckt, die während dreier prähistorischer Perioden Aufenthaltsort und Begräbnisplatz war.

Das Schweizersbild, so heißt die Stelle, liegt dicht bei Schaffhausen und hat durch sorgfältige Ausgrabung des Herrn Dr. Nüesch (No. 7 und 8 [1])) den Nachweis geliefert, daß der Mensch dort gelebt hat, während noch das Ren, das Diluvialpferd, der Vielfraß, der Höhlenbär, der Eisfuchs, dann Wolf und Steinbock, nach den Bestimmungen von Studer, in der Gegend heimisch waren. Von der Anwesenheit des Menschen zeugen viele recht hübsch bearbeitete Geräte und ferner die zerschlagenen Knochen der erlegten Tiere, unter denen jene des jungen Ren besonders häufig sind. Skelette des Menschen fehlen aber vollständig in dieser sog. gelben Kulturschichte, die 30 cm dick ist. Angehörige der Rentierjäger oder des Menschen der sog. paläolithischen Periode sind hier nicht bestattet worden.

Auf diese Kulturschicht folgte eine 80 cm mächtige Breccienlage aus eckigen Bruchstücken des herabgewitterten Kalkfelsens, der wie eine Halbrotunde so um den Wohnplatz gestellt ist, daß Nord und Nordostwinde vollständig abgehalten werden. Diese Breccienlage ohne Spuren menschlicher Thätigkeit erzählt, daß während einer langen, langen Zeit die Stelle am Schweizersbild unbewohnt gewesen ist. Das mag Jahrtausende gewährt haben.

Auf die Breccienlage folgt eine „graue Kulturschicht", durchschnittlich 40 cm mächtig. Sie hat eine graue Farbe wegen der Aschenmenge, die über den ganzen Wohnplatz gleichmäßig zerstreut ist.

Sie stammt aus der neolithischen Periode, in der Menschen hier offenbar lange Zeit seßhaft waren. Diese verstanden schon die Herstellung von Töpfen, dann das Schleifen von Steinwaffen, nährten sich übrigens vorzugsweise von der Jagd, die sich auf den Edelhirsch, das Reh, das Wildschwein, den Bären, auf Dachs, Marder, Alpenhasen und das Schneehuhn erstreckte. Das Torfrind, dessen zerschlagene Knochen ebenfalls gefunden wurden, war vielleicht schon gezähmt und als Haustier gepflegt. In dieser Kulturschicht fanden sich Gräber.

---

1) Vergl. noch Boule (No. 2), Nehring (No. 6), R. Virchow (No. 15).

Digitized by Google

Die Menschen der neolithischen Periode haben also auf ihrem Wohnplatz auch Tote bestattet.

Diese ganze Niederlassung wurde endlich später von einer Humusschicht überlagert, die durchschnittlich 40—50 cm mächtig ist. Wie lange diese Schicht zu ihrer Entstehung brauchte, ist schwer zu sagen. Es ist nicht üblich, irgend welche Zahlenangaben über die Dauer solcher Processe zu machen. Die Nachrichten von der Existenz einer Bronzeperiode, einer Uebergangsepoche, dann einer Eisenperiode, aus der wir schließlich erst in den Anfang der historischen Zeit gelangen, geben jedoch einige Anhaltspunkte, um zu ermessen, daß die Entstehung einer 40 cm dicken Humusschicht durch die natürlichen Processe ebenfalls Jahrtausende in Anspruch genommen hat.

In dieser Humusschicht wurden noch zweimal Leichen bestattet, aber sie finden in dieser Mitteilung keine weitere Berücksichtigung, welche lediglich über die menschlichen Reste aus der neolithischen Periode berichten will, doch sind in den zunächst folgenden Zahlen auch noch diese beiden Skeletreste aus der obersten Schicht mitgezählt. Die Gesamtzahl der Bestatteten in den zwei letzterwähnten Schichten betrug 26. Darunter aus der neolithischen Periode 13 Erwachsene. Von Kindern bis zu 7 Jahren aus der neolithischen Periode 11. Ein Erwachsener und ein Kind waren in der Humusschichte bestattet.

Unter den Skeletten der Erwachsenen aus der neolithischen Periode sind gefunden worden

1) Skeletreste der hochgewachsenen Varietäten Europas, die allgemein bekannt sind, weil sie die actuelle Bevölkerung von heute noch ausmachen.

2) Skeletreste von kleinen Menschen, die nach all den Nachrichten, die wir von Pygmäen anderer Kontinente besitzen, als Pygmäen der neolithischen Periode Europas bezeichnet werden müssen.

Die Gräber dieser beiden voneinander verschiedenen Abkömmlinge der europäischen Varietäten lagen in der gelben Kulturschicht nebeneinander; ob groß oder klein, es war in der Bestattungsart kein Unterschied bemerkbar. Man darf daraus schließen, daß die Menschen trotz auffallender Rassenverschiedenheit dennoch friedlich miteinander gelebt haben. Es sind die Reste von 4 ausgewachsenen Pygmäen anatomisch nachweisbar, wahrscheinlich befand sich auch in dem Grab No. 9 ein pygmäenhaftes Wesen beerdigt, allein es war kein völlig ausgewachsenes Individuum, deshalb verzichte ich darauf, mit ihm hier zu rechnen, obwohl die Körperhöhe bei einem Alter von

Digitized by Google

16—18 Jahren nur 1200—1220 mm betrug, während unsere männliche Jugend dann bereits eine Körperhöhe im Mittel von 1560 mm aufweist. Die Körperhöhe wurde aus der Länge des Oberschenkels berechnet mit Hilfe des von MANOUVRIER (No. 4) und ROLLET (No. 11) angegebenen Verfahrens. Die Längenbestimmung der Femur wurde mit Hilfe der BROCA'schen Knochenmeßtafel (No. 3) festgestellt. Die Ergebnisse sind bei dem anscheinend sehr genauen Verfahren doch recht verschieden. Die Differenz kann bis zu 70 mm betragen.

Schweizersbild bei Schaffhausen	Grab	Geschlecht	Alter	Längenbreitenindex	Capacität des Schädels	Femur nach MANOUVRIER gemessen	Körperhöhe mm: ROLLET	Körperhöhe mm: MANOUVRIER
Pygmäe	2	♀	c. 35	Schädel zerstört		369	1371	1416
„	12	♀	c. 30	66.1	1140	355.2	1318	1355
„	14	♀	c. 40	75.5	1260	393	1458	1500
Große Rasse	5	♂	40	Schädel zerstört		454	1657	1662
Andamane (Florens)	.	?	c. 30	83.0	—	424	1500 direkt gemessen	

Die Methode ist also infolge der individuellen, sexuellen und rassenanatomischen Verschiedenheiten ziemlich unsicher, aber soviel leistet sie doch, daß die relative Kleinheit der Pygmäen im Vergleich zu den großen Rassen unverkennbar hervortritt.

In der Tabelle sind die Maße für männliche Individuen angegeben, obwohl ich glaube, daß die meisten der Pygmäen weiblichen Geschlechts waren.

Nach MANOUVRIER stellen sich die Zahlen in folgender Weise heraus:

Körperlänge für No. 2 1416 mm,
„ „ „ 12 1355 „
„ „ „ 14 1500 „

Ich habe die höchsten Ziffern notirt, welche sich für Männer aus der Femurlänge berechnen lassen.

Die mittlere Länge der Weddamänner beträgt nach den Herren SARASIN Mittel aus

71 Individuen . . . . 1576 mm.

Das Mittel der drei Pygmäen vom

Schweizersbild beträgt nur 1424 mm.

Die europäischen Pygmäen bleiben also hinter den Weddas zurück um mehr als 150 mm. Nehmen wir an, die kleinen Leute vom Schwei-

Digitized by Google

zersbild wären Frauen gewesen, so bleiben sie selbst als solche noch hinter den Weddafrauen zurück, welche die Herren SARASIN (No. 12) als die reinsten Vertreterinnen der Rasse bezeichnet haben. Diese haben eine Körperlänge von 1433 mm, die Skelete vom Schweizersbild eine Körperlänge von 1424 mm.

Ich glaube, diese Ergebnisse der Messung und Vergleichung schließen jede Möglichkeit eines groben Irrtums aus. Es ergab sich aber noch eine andere Gelegenheit, die Pygmäennatur dieser am Schweizersbild Begrabenen festzustellen.

Herr MANTEGAZZA gestattete in überaus zuvorkommender Weise, das Skelet eines Andamanen im anthropologischen Museum von Florenz zu untersuchen, wobei mir Herr REGALIA hilfreich beistand. Das Skelet ist nämlich montirt und Messungen der Röhrenknochen lassen sich allein kaum sicher ausführen.

Es ergab sich Folgendes:

	Femurlänge
Pygmäe von den Andamanen	424 mm
Schweizersbild Grab 2 . .	369 „
„ „ 14 . .	393 „
„ „ 12 . .	355 „

Die ganze Körperhöhe des Andamanen beträgt nach der Messung und mit Berücksichtigung der Schrumpfung etc. 1500 mm.

Wenn nun der Andamanenzwerg (die Andamanen sind Pygmäen) mit einer Femurlänge von über 400 mm eine Körperlänge von nur 1500 mm aufweist, so können die Pygmäen vom Schweizersbild mit Femurlängen unter 400 sicherlich nur beträchtlich weniger Körperlänge besessen haben.

Somit ist auch bei der Voraussetzung, daß die Pygmäen Europas etwas andere Proportionen gehabt hätten, als die der Andamanen von heute, die Richtigkeit der berechneten Körperhöhe durch directe Vergleichung erwiesen.

Zu diesen drei bisher erwähnten Pygmäen aus der neolithischen Periode kommt noch ein vierter, der in dem Grab No. 16 bestattet war. Von ihm liegen zwar nur die proximalen Enden der Oberarmknochen und ein paar Wirbelkörper vor, allein diese Teile genügen, um zu erkennen, daß auch dieses Individuum pygmäenhaft klein war. Das Gelenkende des Oberarmknochens ist nicht größer wie dasjenige aus dem Grab No. 2.

Unter den 13 Erwachsenen aus der neolithischen Periode am Schweizersbild befanden sich also vier Pygmäen. Diese Zahl schließt nach meiner Meinung einen Zufall aus.

Digitized by Google

Was die übrigen Skeletreste aus 8 Gräbern betrifft (in einem befand sich, wie schon erwähnt, ein 16—18-jähriges Individuum von nur 1220 mm Körperhöhe bestattet, das hier nicht in Betracht kommt), so konnten nur noch die Reste aus einem einzigen Grab zur Bestimmung der Körperhöhe mittels Berechnung verwendet werden.

Der Oberschenkelknochen aus dem Grab No. 5 weist eine Länge von 454 mm auf, daraus berechnet sich nach MANOUVRIER eine Körperhöhe von 1662 mm. Die Fragmente vom Oberarmknochen und Tibien, Rippen und dergl. konnten nur durch Vergleichung einen Ueberblick über die Körperhöhe einiger anderer Individuen geben. Diese besaßen zweifellos ebenfalls die Körperhöhe der großen Varietäten Europas.

Ich fasse das Ergebnis der Untersuchung der Skeletreste aus der neolithischen Periode am Schweizersbild in folgender Weise zusammen. In Europa fanden sich einst Pygmäen vor. Der Begriff Zwerge darf auf sie nicht angewendet werden, da diese infolge von Degeneration entstehen. An den Knochen der Pygmäen ist durchaus nichts Pathologisches, wie dies Herr R. VIRCHOW ausdrücklich constatirt hat. Diese Pygmäen der neolithischen Periode sind vielmehr eine mit bestimmten anatomischen Rassenmerkmalen[1]) ausgestattete Varietät des Menschengeschlechtes, die sich ebenso wie die noch heute lebenden Pygmäen Afrikas, Asiens oder Oceaniens von den hochgewachsenen Varietäten unterscheiden, welche aus diesen Kontinenten sonst bekannt sind.

Nachdem jetzt auch in Europa und zwar in der neolithischen Periode Pygmäen gefunden sind, darf man den Satz aufstellen, daß sie die Vorläufer der großen Rassen Europas darstellen. Wenn ich nicht irre, haben alle Beobachter, die sich mit diesen Wesen beschäftigt haben, den gleichen Eindruck bezüglich der rassenanatomischen Stellung erhalten, welche man diesen Pygmäen anzuweisen hat, wenn sie diesen Eindruck auch nicht immer wörtlich so ausgesprochen haben, wie dies hier geschehen ist. Man steht menschlichen Wesen gegenüber, welche von den großen Rassen verschieden sind. Das gilt für alle Pygmäenhorden, die bis jetzt genauer untersucht werden konnten.

In der Figur 1 befindet sich die nach einer Photographie her-

1) Ich spreche hier nur von der Körperhöhe. Bezüglich der am Schweizersbild gefundenen Schädel werde ich an einem anderen Ort berichten. Hier nur die Mitteilung, daß sich Dolicho- und Mesocephalen vorgefunden haben, und daß Breit- und Langgesichter darunter vertreten waren.

Digitized by Google

gestellte Abbildung des Oberschenkelknochens von der großen europäischen Rasse (rechts) und die eines Pygmäen (links) beide vom Schweizersbild. Der Größenunterschied dieser langen Knochen ist beträchtlich und unverkennbar.

Dieser Fund am Schweizersbild aus der neolithischen Zeit Europas, so interessant an sich, wäre als ein vereinzeltes Factum jedenfalls von vielen Seiten angezweifelt wordcn. Allein während ich mit der Bearbeitung dieser Skeletreste beschäftigt war, tauchte die Mitteilung auf, daß auch in Europa, wie in anderen Kontinenten, Pygmäen bis in die letzte Zeit herein gelebt haben, ja daß sie noch heute lebendig vorkommen.

Sergi erklärt in einer 1893 erschienenen Abhandlung, er sei imstande, die Angaben des Plinius und anderer klassischer Schriftsteller von der Existenz von Pygmäen in Europa zu beweisen und zwar in einer Verbreitung, die vom Mittelmeer bis nach dem Osten

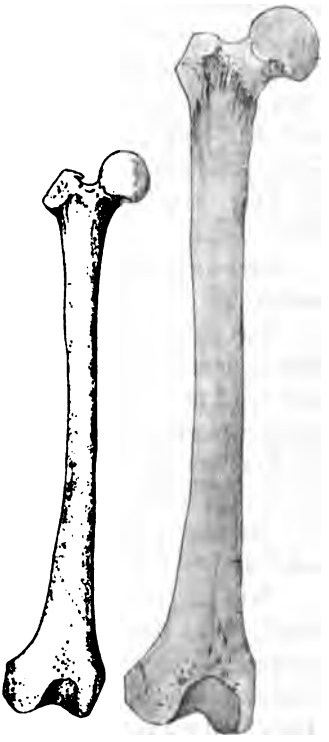


Fig. 1. Schenkelknochen eines Vertreters der großen Rassen am Schweizersbild. Körperhöhe 1662 mm, und Schenkelknochen eines Pygmäen von demselben Ort. Körperhöhe 1555 mm. Nach einer photographischen Aufnahme gezeichnet.

Europas hinreicht (No. 13). Seine Beweisstücke bestehen in nannocephalen Schädeln, die er in Sicilien[1]), in Sardinien und in der Sammlung des Prof. Zuccarelli in Neapel gefunden hat, und die sowohl aus alter als aus neuer Zeit stammen. Ihre Capacität steht im Mittel 300—400 cm niederer als die Capacität der großen europäischen Rassen. Sie beträgt also zwischen 1000—1300 cm. Ihre Körperhöhe giebt der Verfasser auf 1250—1500 mm an.

Die ansehnliche Zahl nannocephaler Schädel, welche Sergi in dem anthropologischen Institut in Rom besitzt, gestattet keinen Zweifel

1) In Sicilien ist es namentlich die Umgebung von Girgenti, in der Dr. Pietro Mantia auf diese Pygmäen aufmerksam wurde.

Digitized by Google

darüber, daß an den von ihm bezeichneten Punkten in Europa noch solche Pygmäen vor kurzer Zeit gelebt haben. Herr Dr. MANTIA wird in Gemeinschaft mit Herrn SERGI bald genaue Maße über die rassenanatomischen Eigenschaften dieser europäischen Pygmäen u. a. auch mit Hilfe von Photographien veröffentlichen. Durch die Güte des Herrn Collegen SERGI bin ich imstande, hier den Schädel eines solchen Pygmäen neben den eines Elsässers zu stellen (sie werden gezeigt). Auf den ersten Augenblick ist der beträchtliche Unterschied in der Größe ersichtlich, sowohl des Gesichts- als des Hirnschädels. (Siehe auch die Figg. 2 u. 3.) Namentlich läßt die Vergleichung der Hirnschädel sofort erkennen, daß die Capacität zwischen diesem Vertreter der Pygmäen und diesem Vertreter der großen Rasse ein sehr bedeutender ist.

Die Pygmäen Europas werden wie diejenigen der übrigen Kontinente manche rassenanatomische wie physiologische Fragen in lebhafteren Fluß bringen, als dies bisher der Fall war. Ich gestatte mir, einige anzudeuten und erinnere zunächst an die Frage nach den intellektuellen Kräften. Wie weit reicht bei diesen kleinen Europäern bei der kleinen Capacität die geistige Kraft?

Sind sie soweit entwicklungsfähig, um sich an den höchsten Kulturaufgaben zu beteiligen?

Wie verhält sich das Organ des Geistes zu der Masse des Körpers? Wie das Gewicht der einzelnen Systeme zu demjenigen des Körpergewichtes? Die Knochen sind außerordentlich gracil bei den Pygmäen vom Schweizersbild (s. Fig. 1); wie verhalten sich in dieser Hinsicht die Pygmäen von heute sowohl in Europa als in den übrigen Kontinenten?

Eine andere Kapitalfrage ist diejenige nach der Stellung der Pygmäen in der systematischen Gliederung des Menschengeschlechtes.

Nach der allgemeinen Ansicht Aller, die mit den lebenden Pygmäenvölkern direkt in Berührung gekommen sind oder deren Skeletreste studirt haben, stehen wir einer Abart des Menschengeschlechtes gegenüber, welche vor der Ankunft der heutigen Rassen in Europa und den übrigen Kontinenten erschienen ist. Sie ist etwas durchaus Verschiedenes, und deshalb ist die Meinung ausgesprochen worden, sie stellten Primärrassen dar (DE QUATREFAGES (No. 9), SARASIN No. 12), welche in der Schöpfungsgeschichte des Menschen zuerst auftraten. Das war wohl schon die Meinung des KTESIAS, des PLINIUS u. A., welche die Pygmäen als eine besondere Abart des Menschengeschlechtes ansahen, nach meiner Ueberzeugung mit Recht. Die Pygmäen haben nichts mit den großen Rassen zu thun, und ich fasse den Satz so, daß die Pyg-

Digitized by Google

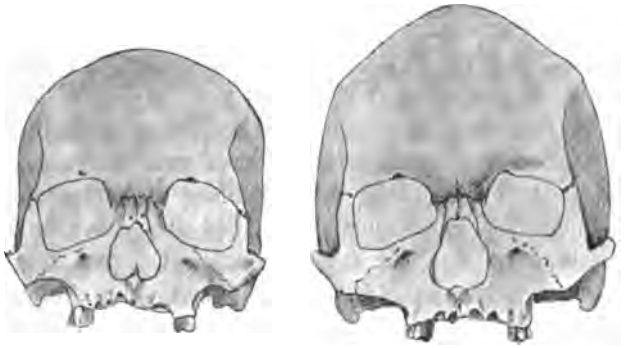


Fig. 2. Schädel eines Pygmäen, Capac. 1031 ccm (aus Sicilien) und Schädel eines Europäers, grosse Rasse Europas, Capacität 1460 ccm. Nach einer Photographie gezeichnet.

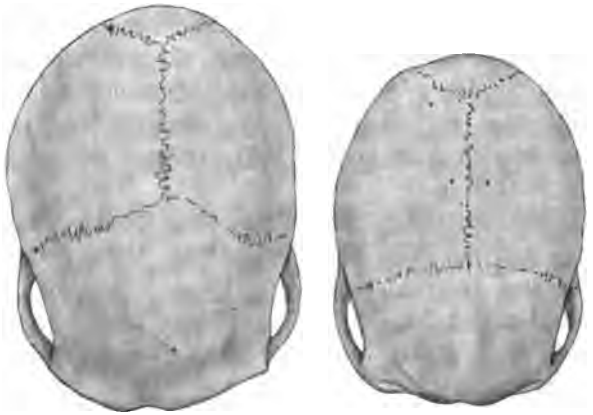


Fig. 3. Dieselben Schädel wie in Fig. 2: Pygmäe aus Sicilien und Europäer, große Rasse in der Norma verticalis. Nach einer photographischen Aufnahme gezeichnet.

mäen Europas verschieden sind von den zwei großen, jetzt den Kontinent beherrschenden europäischen Varietäten, die als Blonde und als Brünette auch durch eine verschiedene Körperhöhe ausgezeichnet sind. Die Pygmäen sind ein neues, bisher nicht beachtetes Element der Bevölkerung Europas. Das beweist nicht allein die beträchtliche Verschiedenheit in der Körperhöhe und in der Capacität des Schädels, sondern auch die Beschaffenheit des Skeletes der kleinen Menschen vom Schweizersbild, sowie all das, was wir von den Pygmäen anderer Kontinente wissen und was zum größten Teile auch für die Pygmäen Europas richtig zu sein scheint.

Digitized by Google

Eine Hauptaufgabe ist endlich darin zu sehen, die gegenwärtige Verbreitung der Pygmäen in Europa festzustellen. Sergi bemerkt in dieser Hinsicht, daß sie in ganz Italien vorkämen und zwar in manchen Bezirken in der ansehnlichen Zahl von 13—16% laut den Tabellen der Rekrutirungslisten. Er giebt ferner an, daß diese kleinen Menschen in allen Gouvernements Rußlands vom Schwarzen Meer bis zum Ladogasee und von Kasan bis Volyhinien zu finden seien, soweit die anthropologischen Sammlungen Rußlands dies erkennen lassen.

Im Anschluß an den XI. internationalen Congreß für Anthropologie und Urgeschichte in Moskau hat Sergi seine Aufmerksamkeit dort den kleinen Cranien zugewendet. Er kannte schon damals die Pygmäenschädel Italiens und Melanesiens [1]), und war also wohl imstande, sie auch in den Sammlungen Rußlands aufzufinden.

Ist die Verbreitung der Pygmäen eine so weite, dann darf man wohl darauf rechnen, daß auch in der Schweiz, in Deutschland, Oesterreich, Frankreich u. s. w. noch einzelne Nachkommen zu finden sind. Es ist endlich zu erwägen, ob die Lappen, die wahrscheinlich ein mit dem Ren nach Norden gewanderter Menschenstamm sind, nicht noch zahlreiche Pygmäen enthalten? Die seltsame Stellung dieses Polarvolkes gegenüber den umgebenden Kulturvölkern würde sich dadurch einigermaßen aufklären.

Das sind mehrere weitgreifende Fragen der Rassenanatomie, die nur von Anatomen und mit Hilfe der anatomischen Methode gelöst werden können an kleinen Individuen, die ich, tot oder lebendig, der besonderen Aufmerksamkeit der Collegen empfehlen möchte. Eine größere Abhandlung über Pygmäen wird in der Zeitschrift für Ethnologie, Berlin 1894, erscheinen.

---

1) Siehe No. 14. Der wichtige Passus folgt am Schluß einer Aufzählung von so vielen angeblich neuentdeckten Typen in den Mittelmeerländern, daß ich erst nach der Lectüre der zweiten Mitteilung und nach der Feststellung meiner eigenen Resultate Sergi's Angaben zu beachten anfing.

Die Namen, mit denen er die in Sicilien entdeckten Pygmäen einführte, waren überdies so fremdartig, daß seine Entdeckung in der seltsamen Terminologie für mich vollkommen untertauchte. Die Bezeichnungen Microstenoplatycephalus, Microancylocephalus u. a. m., riefen eine ganz andere Empfindung hervor als die einer fesselnden Aufmerksamkeit. Es erging mir wie Mantegazza (No. 5), der seinen ganzen Zorn über den italienischen Reformator der Kraniologie ausschüttete, dann wie Benedikt (No. 1) und Regalia (No. 10), welche ebenfalls, wegen der Flut von Wortungeheuern entsetzt, zum Widerstand aufforderten.

Digitized by Google

Litteratur.

1) Benedikt, M., Sendschreiben an Professor Sergi in Rom. Mitteilungen der Wiener anthropologischen Gesellschaft, 1892. 4°.
2) Boule, M., La station quaternaire du Schweizersbild près de Schaffhouse (Suisse) et les fouilles du Dr. Nüesch. Nouvelles archives des Missions scientifiques et littéraires, 1893. 8°. Mit 4 Taf.
3) Broca, Planche ostéométrique. Beschreibungen und Abbildungen des Instrumentes bei Topinard: Eléments d'Anthropologie générale, Paris 1885, S. 1033, und E. Schmidt, Anthropologische Methoden, Leipzig 1888, S. 188.
4) Manouvrier, L., La détermination de la taille d'après les grands os des membres. Mémoirs Société d'Anthropologie Paris, Ser. 2, Tome IV, 1892.
5) Mantegazza, P., Di alcune recenti proposte, di riforma della Craniologia. Archivio l'Antropologia e l'Etnologia, Vol. XXIII, Firenze 1893.
6) Nehring, Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft. Sitz. v. 16. Jan. 1892.
7) Nüesch, Niederlassung aus der Renntierzeit beim Schweizersbild Schaffhausen. Correspondenzblatt der deutschen anthropologischen Gesellschaft, 1892, No. 10 (Bericht über den Congreß in Ulm).
8) —, Katalog der Fundgegenstände aus der prähistorischen Niederlassung beim Schweizersbild Schaffhausen. Schaffhausen, 1893. 8°.
9) Quatrefages, de, Les Pygmées. Bibliothèque scientifique contemporaine. Paris, 1887. 8°.
10) Regalia, E., Sulla nuova classificazione umana. Archivio l'Antropologie e l'Etnologia, Firenze 1893, Vol. XXIII.
11) Rollet, E., Détermination de la taille, d'après les Os long des membres. Bulletin de la Société d'Anthropologie de Lyon, 1892, Tome 11, S. 163.
12) Sarasin, Paul und Fritz, Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon. III. Band, S. 87 u. ff. Wiesbaden, 1892. Mit Atlas von 84 Tafeln. 2°.
13) Sergi, G., Varietà umane microcefaliche e Pigmei di Europa. Boll. Reg. Accad. Med. Roma, 1893, Bd. XIX. 8°.
14) — —, Sur les habitants primitifs de la Mediterranée. Travaux du Congrès internationale d'Archéologie et d'Anthropologie prehistorique. II. Session à Moscou 1892. Publié 1893. 8°. S. 305.
15) Virchow, R., Verhandlungen der Berliner anthropologischen Gesellschaft, Sitz. v. Januar 1892, S. 84: „Neue Ausgrabungen und Funde beim Schweizersbild bei Schaffhausen".
16) — —, Ebenda, Sitzung vom October 1892, S. 455.
17) — —, „ „ „ December 1892, S. 532.

Discussion.

Herr Pfitzner: Nach den Beobachtungen auf der Straßburger Anatomie zeigen klein gebliebene Individuen einen verhältnismäßig plumpen

Digitized by Google

Knochenbau, während die vorgelegten Knochen auf sehr gracile Körper schließen lassen.

Herr O. Schultze: Aus den mir gemachten persönlichen Mitteilungen von Stuhlmann ist bei den von ihm aus dem inneren Afrika mitgebrachten Zwergen die Verwachsung von Epiphysen und Diaphysen auch im erwachsenen Zustande ausgeblieben. Das gleichzeitge Vorhandensein einer ausgebreiteten Lanugo bei den Erwachsenen deutet auf den embryonalen Charakter der Individuen hin.

Herr Kollmann: Man muß in die Anatomie nach der Entdeckung der kleinen Menschenvarietäten wohl einen neuen Begriff einführen, nämlich den der Pygmäen. Damit soll eine Varietät bezeichnet werden, die bestimmte Eigenschaften auf rassenanatomischer Grundlage besitzt, Eigenschaften, die seit Jahrtausenden bestehen, „normal" sind und sich regelmäßig vererben. Verschieden von den Pygmäen wären die Zwerge, sie entstehen infolge von „pathologischem" Zwergwuchs. Verschieden sind endlich die Kretinen, die ebenfalls klein sind, aber ebenfalls auf pathologischer Grundlage auf geringer Körperhöhe stehen bleiben. Bei Zwergen wie bei Kretinen bleiben die Symphysen lange Zeit erhalten, bei Pygmäen nicht, soweit ich an den vorliegenden Knochen in einem Mincopie-Skelet in Florenz gesehen habe.

Herr Schultze.

Herr Rüdinger bemerkt, daß in München kein so kleines Skelet sich befinde, wie Herr Kollmann angiebt. Das einzige Skelet, welches in der anatomischen Sammlung in München sich befindet, das kleinste, entstammt einer Pariserin.

Herr Tolt bemerkt, daß er in Wien mehrere Zwergskelete gesehen hat, deren Alter genau bekannt war und bei welchen die Epiphysen der Röhrenknochen nicht verschmolzen waren, trotzdem die Individuen die Wachstumsgrenze weit überschritten hatten. Es scheint also eine gewisse, noch nicht aufgeklärte Beziehung zwischen dem Zwergwuchs und dem abnormen Getrenntbleiben der Epiphysen zu bestehen.

Herr Kollmann.

Digitized by Google

8) Herr Fr. Merkel:

Zur Kenntnis der Wachstumsvorgänge im Fötalleben.

Der Vortragende führte aus, daß die mechanischen Vorgänge bei Entstehung der Körperform mehr und mehr die Forschung beschäftigen. Wenn auch in richtiger Würdigung der Verhältnisse die frühesten Stadien im Vordergrunde des Interesses stehen, da sie einfacher sind und sich einer experimentellen Behandlung zugänglich zeigen, so ist doch die Frage wohl berechtigt, ob es nicht möglich ist, auch für die spätere Zeit den bezüglichen Thatsachen auf die Spur zu kommen. Dies gelingt in der That, und der Vortragende konnte durch die Vergleichung von Medianschnitten einer fortlaufenden Reihe menschlicher Embryonen vom dritten Fötalmonat bis zur Reife Beobachtungen machen, welche darthun, in welcher Weise Druck und Spannung, verlangsamte und beschleunigte Entwickelung einzelner Teile und Organe in der Umformung des Körpers eine Rolle spielen.

Die Präparate wurden photographirt, von den Negativen mittelst des Vergrößerungsapparates Positive in genau gleicher Größe angefertigt und von diesen direct unter sich vergleichbaren Bildern sehr sorgfältige Pausen genommen, welche der Untersuchung zu Grunde gelegt wurden.

Es ergab sich, daß von den großen Abteilungen des Stammes die Brust mit ihrem Skelet und ihren Eingeweiden in allen Teilen am gleichmäßigsten wächst. Wesentliche Aenderungen der ganzen Configuration werden dadurch hintangehalten. Die ursprüngliche Krümmung der Brustwirbelsäule bleibt das ganze Leben hindurch erhalten, das Brustbein (vermutlich auch die Rippen) ist ohne formgestaltenden Einfluß, es schmiegt sich der Unterlage in seiner Form völlig an. Aenderungen der Gestaltung durch einen von irgend einer Seite ausgeübten Druck, wie man sie öfters behauptet findet, sind im Bereich der Brust nicht nachzuweisen.

Was den Bauch betrifft, so wachsen Decken und Inhalt im Laufe der Embryonalentwickelung stärker, als Wirbelsäule und Rücken. Zunächst wächst der die Leber beherbergende Oberbauch ebenso gleichmäßig wie die Brust, während sich der den größten Teil des Darmes enthaltende Unterbauch stark verlängert. Diese Verlängerung greift erst in der zweiten Hälfte des intrauterinen Lebens auf den Oberbauch

Digitized by Google

über, wobei durch den Druck des Darmkanales von unten her die Leber verkleinert und nach rechts geschoben wird. Diese Verschiebung setzt sich nach oben in der Art fort, daß auch das Herz nach rechts rückt und das zwischen beiden Organen gelegene Zwerchfell beginnt, eine asymmetrische Gestalt anzunehmen.

Die Bauchwirbelsäule wird durch den im Bauche herrschenden Wachstumsdruck verlängert. Da aber diese Verlängerung nicht gleichen Schritt mit der der vorderen Teile des Bauches hält, so wird die Wirbelsäule zugleich aus ihrer nach vorn gekrümmten Gestalt mehr und mehr gerade gestreckt.

Auch auf das Becken übt der in Rede stehende Druck seine Wirkung aus, er knickt es nach hinten im Winkel ab und giebt so Veranlassung zur Entstehung des Promontoriums. Der Wachstumsdruck wird hervorgebracht: 1) durch die unverhältnismäßig große Verlängerung des Darmes und 2) durch die Füllung desselben mit Meconium. Vielleicht steht die erstere Erscheinung in ursächlichem Zusammenhang mit der letzteren. Die Füllung des im Becken und darüber gelegenen Rectums mit Meconium ist auch die Ursache zu wichtigen Umformungen in der Gestaltung des Beckens selbst. Der dadurch gesetzte Druck verlängert die Conjugata und ist auch im Spiel bei der Entstehung der männlichen und weiblichen Beckenform. Die äußeren männlichen Genitalien sind in der Mittellinie verwachsen und setzen durch ihre Spannung einer Verbreiterung der vorderen Beckenteile einen gewissen Widerstand entgegen. Die äußeren weiblichen Genitalien verhalten sich zu den männlichen etwa wie die Hasenscharte zur geschlossenen Lippe; da sie nicht geschlossen sind, sind sie nicht fähig Widerstand zu leisten, so daß der vom Darm ausgehende Druck ungehindert wirken kann. Alle Versuche, die weibliche Beckenform mit Zuhilfenahme der inneren Genitalien zu erklären, mußten scheitern.

Am Hals erweisen sich die Luftwege in allen Altern relativ gleich lang. Da aber in der späteren Fötalzeit das Wachstum der Halswirbelsäule mehr und mehr abnimmt, so scheinen sie länger zu werden. — Die relative Verkürzung der Wirbelsäule in dieser Gegend steht in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Zurückbleiben des Rückenmarkes im Wachstum. Dieses ist zwar an Brust, Bauch und Becken verhindert, seinen Einfluß auf das umgebende Skelet geltend zu machen, am Halse aber nicht, da dessen Weichteile viel zu locker mit der Wirbelsäule verbunden sind, um sie zu beeinflussen, es geht daher Rückenmark und Skelet ganz gleichmäßig mit einander.

Im Bereich des Kopfes gilt das Gleiche für die hinteren Teile

Digitized by Google

der Gehirn- und Schädelbasis bis zum Türkensattel hin. Der vordere Teil der Schädelbasis aber wird durch das daran hängende Gesicht gezwungen, sich wie dieses in ganz gleichmäßiger Weise fortzuentwickeln, und das Gehirn muß sich den hierdurch gegebenen Verhältnissen anbequemen. Der Kopf ist in den jüngeren Stadien nach vorn geneigt, da bei der großen Länge der Halswirbelsäule und der hinteren Schädelbasis die relative Kürze der vorderen Halsteile den Kopf nach unten zieht.

Die Wachstumsverschiebungen im Innern des Gehirnes sind zwar beträchtlich, doch compensiren sie sich im Ganzen; ähnlich ist es beim Gesicht.

Eine ausführliche Arbeit über den behandelten Gegenstand mit Abbildungen wird der Vortragende demnächst in den Abhandlungen der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen veröffentlichen.

---

9) Herr C. Toldt:

Die Formbildung des Blinddarmes.

Die gemeinschaftliche Anlage für den Blinddarm und für den wurmförmigen Fortsatz erscheint, wie bekannt, beim Menschen in der 6. Woche der Embryonalperiode, in Gestalt eines aus dem rücklaufenden Schenkel der Nabelschleife sich erhebenden höckerförmigen Anhanges, dessen Richtung mit der des genannten Darmschenkels annähernd gleich ist und dessen blindes Ende dem Scheitel der Nabelschleife zugekehrt ist. Schon in der 7. und 8. Woche verlängert sich dieser Anhang im Verhältnis zu dem Längenwachstum der übrigen Darmabschnitte sehr beträchtlich, und zwar betrifft die Längenzunahme ganz vorwiegend jenen Teil des Darmanhanges, aus welchem der wurmförmige Fortsatz hervorgeht. Dieser Teil ist schon um diese Zeit durch engeres Caliber und durch eine seichte Einschnürung an der Außenseite von der eigentlichen Blinddarmanlage deutlich abgegrenzt.

Jene Wachstumsveränderung, welche für die bleibende anatomische Beschaffenheit des Blinddarmes ausschlaggebend ist, tritt zwischen der 8. und 10. Embryonalwoche hervor. Sie besteht in einer Abknickung der Blinddarmanlage gegen die Seite des Dünndarmes hin, vermöge welcher sich die Längsrichtung der Blinddarmanlage zunächst in stumpfem, dann in rechtem und endlich in spitzem Winkel zur Längs-

Digitized by Google

achse des angrenzenden Dickdarmstückes einstellt. Die Knickungsstelle entspricht genau der Einmündung des Dünndarmes in den Dickdarm. Diese Winkelstellung des embryonalen Blinddarmes zu dem Dickdarm ist schon lange bekannt, in ihrer Bedeutung für die Formbildung des Blinddarmes aber nicht hinreichend gewürdigt.

Die Form des Blinddarmes ist von dieser Zeit an bis an das Ende der Fötalperiode die eines Kegels, dessen Spitze mit dem Anfang des Processus vermiformis zusammenfällt, und dessen Basis gegenüber dem Gekrösansatz als halbkugelförmige Wölbung vortritt. Infolge der Abknickung des Blinddarmes fällt seine Spitze regelmäßig an die dorsale Seite des Endstückes des Ileum; es kommen jedoch Fälle vor, in welchen die Abknickung einen geringeren oder auch einen höheren Grad erreicht; dem entsprechend kann die Spitze des Blinddarmes, beziehungsweise die Ursprungsstelle des wurmförmigen Fortsatzes eine tiefere oder höhere Lage erhalten.

Die Abgrenzung des Blinddarmes gegen das Colon ist bleibend durch die Knickungsfurche gegeben. Sie ist am deutlichsten von der dorsalen Seite her zu sehen.

Von Wesenheit ist weiterhin die Beziehung, welche das Endstück des Dünndarmes zu dem Blinddarm erlangt. Ausnahmslos kommt das Ileum von unten her an die Knickungsfurche heran; es stellt sich dann mittels einer kurzen, nach oben convexen Biegung in die Richtung der Knickungsfurche ein, um sich in dieselbe einzusenken. Dabei tritt das unmittelbar vor der Biegung gelegene Stück des Ileum mit der medialen Wand des Blinddarmes in Berührung und verwächst eine Strecke weit mit dieser.

Die Wand des Blinddarmes ist beim Fötus und auch noch kurze Zeit nach der Geburt noch vollkommen glatt, ohne jede Andeutung von Haustra und Taeniae. Diese werden im 2. bis 3. Monat nach der Geburt für das freie Auge erkennbar und prägen sich dann während der 1. Hälfte des 1. Lebensjahres mehr und mehr aus. Sie laufen an der Spitze des Blinddarmes zusammen. Mit der schärferen Sonderung der Taeniae treten auch die Haustra allmählich hervor, und zwar zuerst zwischen der Taenia anterior und lateralis. Die vollständige Ausbildung erreichen Taeniae und Haustra im 3. Lebensjahr, also etwas später als an den angrenzenden Teilen des Colon.

Die Gesamtform des Blinddarmes ist während der Fötalperiode, wie schon bemerkt, die eines Kegels, und zwar sowohl im contrahirten, wie im ausgedehnten Zustand. So verhält es sich bis um den 2. oder 3. Lebensmonat. Von da ab ist aber die Kegelform nur mehr dem contrahirten Blinddarm eigen, in welchem Zustand man ihn während

Digitized by Google

des Kindesalters verhältnismäßig häufig findet. Der ausgedehnte Blinddarm zeigt schon um die Mitte des 1. Lebensjahres nicht mehr die reine Kegelform, da einzelne Gebiete seiner Wand stärker vorgebaucht sind und bei sehr starker Ausdehnung auch die Spitze des Kegels abgeflacht erscheint. Um diese Zeit, und selbst noch bis in das 2. Lebensjahr zeigt der ausgedehnte Blinddarm eine glatte Oberfläche, da sich die im contrahirten Zustande wohl erkennbaren Haustra bei der Ausdehnung ausgleichen. Im 3. bis 4. Lebensjahr nimmt der ausgedehnte Blinddarm völlig die Form an, welche auch für den ausgewachsenen Menschen als die typische angesehen wird.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß sowohl im späteren Kindesalter, als auch bei dem erwachsenen Menschen, bei dem letzteren allerdings ziemlich selten, die Kegelform des Blinddarmes zur Beobachtung kommt, und zwar immer dann, wenn er sich in völlig contrahirtem Zustand befindet. Es ließ sich erweisen, daß die Grundform des Blinddarmes nicht nur im Embryo und beim neugeborenen Kind, sondern auch beim Erwachsenen die eines Kegels ist und daß alle anderen Formen, welche unter normalen Verhältnissen vorkommen, aus dieser Grundform abzuleiten sind. Es ließ sich auch erweisen, daß alle anderen Formen des Blinddarmes auf gleichmäßige Ausdehnung verschiedenen Grades oder auf ungleichmäßige Ausdehnung seiner Wand zurückzuführen sind, und daß die Ursache der Formveränderung in der Anordnung der Musculatur, insbesondere der Taeniae zu suchen ist. Zunächst ist bezeichnend, daß die Ausdehnung des Blinddarmes erst von jener Wachstumsstufe an mit einer Formveränderung verknüpft ist, in welcher sich die Taeniae ausbilden, und daß die typische Form des ausgedehnten Blinddarmes von demselben Zeitpunkt an erscheint, in welchem die Taeniae vollkommen ausgeprägt sind. Dies ist, wie erwähnt, im 3. bis 4. Lebensjahr der Fall. Der herausgeschnittene, ausgedehnte Blinddarm des erwachsenen Menschen behält die typische sackförmige Gestalt nur durch die Spannung der Taeniae bei; denn wenn man diese samt den zwischen ihnen befindlichen dünnen Lagen der Längsmuskelschicht sorgfältig ablöst, so daß nur die Kreisfaserschicht erhalten bleibt, verliert der ausgeschnittene Blinddarm seine Sackform und nimmt die reine Kegelform an. Daß die Fälle, in welchen man den contrahirten Blinddarm beim erwachsenen Menschen in seiner kegelförmigen Gestalt vorfindet, nicht etwa als eine abnorme Erhaltung der embryonalen oder infantilen Form gedeutet werden können, wird dadurch erwiesen, daß die vorsichtige, allmähliche Ausdehnung eines solchen Blinddarmes durch eingespritzte Flüssigkeit genügt, um ihn in die gewöhnliche sackförmige Gestalt überzuführen.

Digitized by Google

Der contrahirte Blinddarm des Erwachsenen ist, sowie der des neugeborenen Kindes, unter einem größeren oder kleineren Winkel gegen das Colon ascendens abgeknickt, so daß seine Spitze im allgemeinen an der dorsalen Seite des Blinddarmes liegt. Die Knickungsfurche ist an der dorsalen Seite zwischen der Taenia mesenterica und der Taenia lateralis (posterior) sehr scharf ausgeprägt, weniger deutlich an der ventralen Seite, medial von der Taenia anterior. Bei der Ausdehnung des Blinddarmes vertiefen sich diese Furchen infolge der Vorwölbung der angrenzenden Teile der Darmwand und erscheinen nun als „Grenzfurche" des Blinddarmes gegen das Colon. An der Innenseite des Darmes entspricht dem vorderen Anteil der Grenzfurche das vordere, und dem hinteren, tieferen Anteil das hintere Frenum Morgagnii. Zwischen den beiden Anteilen der Grenzfurche tritt das Ileum in den Dickdarm ein.

Die Abknickung gegen das Colon kommt gesetzmäßig auch dem ausgedehnten Blinddarm des Erwachsenen zu; sie wird, wie schon O. Kraus festgestellt hat, dauernd erhalten durch ein Bündel glatter Muskelfasern, welches, aus der Taenia mesenterica stammend, den dorsalen Anteil der Grenzfurche nächst dem Dünndarmeintritt überbrückt, um sich in die Wand des Blinddarmes einzusenken und in dieser als Bestandteil der Längsfaserschicht auszubreiten. Nach Durchschneidung dieses Bündels, für welches O. Kraus den passenden Namen Habenula eingeführt hat, stellt sich der Blinddarm annähernd in die Richtung des Colon ascendens ein, d. h. seine Abknickung gegen das letztere wird weniger deutlich. Ein zweites Moment für die Erhaltung der Abknickung ist in der Anwachsung eines Teiles der Blinddarmwand an das Endstück des Ileum gelegen. Wird auch diese gelöst, so stellt sich der Blinddarm ganz in die Achsenrichtung des Colon ascendens.

Dieser Abknickung zufolge entspricht am ausgedehnten Blinddarm das eigentliche Ende desselben der Abgangsstelle des wurmförmigen Fortsatzes. Diese liegt im Mittel etwa 3 cm unter dem dorsalen Anteil der Grenzfurche und ist dorsal und zugleich medial gewendet. Der Grund des Blinddarmes, d. i. die am meisten nach unten vorragende Wölbung, wird durch eines jener Haustra gebildet, welche sich zwischen Taenia anterior und lateralis aneinander reihen.

Mit der Formbildung des Blinddarmes steht die Entwickelung und Ausbildung der Valvula coli in engstem Zusammenhang. Ihre Entstehung ist auf die Abknickung des Blinddarmes zurückzuführen. Infolge dieser wird das Endstück des Dünndarmes, soweit es in den Knickungswinkel fällt, durch die angrenzenden Teile der Dickdarm-

Digitized by Google

wand abgeflacht und nimmt eine keilförmige Gestalt an. Die so in Berührung getretenen Strecken der Wand des Dünn- und Dickdarmes verwachsen mit einander und stellen nun eine obere und eine untere, mit freiem Rand in die Darmlichtung vorragende Falte her, die obere und die untere Lippe der Valvula coli. Demgemäß geht in beide Lippen nicht nur, wie bisher angenommen worden ist, die Kreisfaserschicht der Musculatur des Dünn- und Dickdarmes, sondern auch die Längsfaserschicht beider Darmabschnitte ein. Die mikroskopische Untersuchung der Klappe an geeigneten Durchschnitten läßt darüber keinen Zweifel übrig. Jene Anteile der Längsmuskelschicht, welche im ausgebildeten Zustand aus der Wand des Dünndarmes, ohne in die Klappe einzugehen, in die freie Wand des Dickdarmes übergehen, sowie jene, welche in die Plica ileocaecalis austreten, sind erst nach der Bildung der Valvula coli entstanden.

Bezüglich näherer Einzelheiten verweist der Vortragende auf die demnächst in den Sitzungsberichten der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften erscheinende Publication.

---

10) Herr O. Van der Stricht:

De l'origine de la figure achromatique de l'ovule en mitose chez le Thysanozoon Brocchi.

Avec 5 figures.

Pour donner une idée de la genèse des différentes parties constituantes de la figure achromatique dans l'ovule de Thysanozoon Brocchi, nous décrirons tout d'abort cette figure au moment de son développement complet, c'est-à-dire au stade de l'étoile-mère. Nous ferons suivre cette description de celle de l'ovule au stade du repos complet, avant le début de la mitose; enfin nous donnerons les stades intermédiaires qu'il nous a été donné d'observer, en insistant particulièrement sur les détails concernant l'apparition des différentes parties constituantes de la figure achromatique.

Arnold Lang[1]) représente l'amphiaster d'un ovule de Thysanozoon Brocchi renfermé dans l'utérus.

---

1) Arnold Lang, Die Polycladen. Fauna und Flora des Golfes von Neapel, XI. Monographie, 1884.

Digitized by Google

SELENKA [1]) signale l'existence de différents stades du début de la division mitosique dans l'ovule de Thysanozoon Diesingii avant la ponte, sans insister sur l'origine de la figure achromatique. SELENKA n'a pu observer de stade ultérieur à l'étoile-mère. Il croit que le noyau retourne au stade quiescent sans se diviser en deux noyaux dérivés.

Au stade de l'étoile-mère la figure achromatique de l'amphiaster est formée par les parties suivantes:

1) Les différenciations polaires: Au centre de chaque figure polaire on trouve un corps arrondi, ayant à peu près les dimensions d'un corpuscule rouge de mammifère. Il est formé par une substance compacte, dense, à peu près homogène, limitée périphériquement par une membrane à double contour et renfermant, à son centre, un corpuscule petit arrondi ou allongé. Cette masse ressemble à cette figure décrite par BRAUER, dans les spermatocytes de l'Ascaris megalocephala, sous le nom de centrosome (BOVERI), renfermant un grain central (Centralkorn). Il est à remarquer cependant que pour BRAUER la zone entourant le corpuscule central est claire, tandis que dans l'ovule en question elle est compacte et dense. Quoiqu'il en soit, nous croyons que toute cette masse centrale mérite le nom de corpuscule polaire (ED. VAN BENEDEN), corpuscule central ou cytocentre [2]) du même auteur, centrosome (BOVERI), astrocentre (FOL), périblaste-fille (VEJDOVSKY), microcentre (M. HEIDENHAIN). Comme nous le verrons, le corpuscule central et la granulation centrale ont la même origine. Ils se forment aux dépens d'une masse homogène au début.

Autour du corpuscule polaire il existe une sphère attractive dont les filaments se continuent à travers la région astéroïde et se mettent en rapport avec la charpente filaire du cytoplasma. Comme SELENKA le fait remarquer pour l'ovule de Thysanozoon Diesingii ces stries atteignent manifestement la périphérie du vitellus. Non seulement un filament de la région astéroïde, mais souvent un faisceau de fibrilles de cette couche s'engage entre deux globules vitellins et se met en rapport avec un trabécule cytoplasmique environnant.

Parmi les filaments de l'aster, on doit distinguer deux systèmes de stries: Les filaments périphériques atteignant la péri-

1) E. SELENKA, Ueber eine eigentümliche Art der Kernmetamorphose. Biologisches Centralblatt, Bd. I, 1881—1882, p. 492.

2) ED. VAN BENEDEN, Bulletins de l'Académie de sciences de Bruxelles, 1892, Tome 23, 3me Série, 62e Année, p. 77.

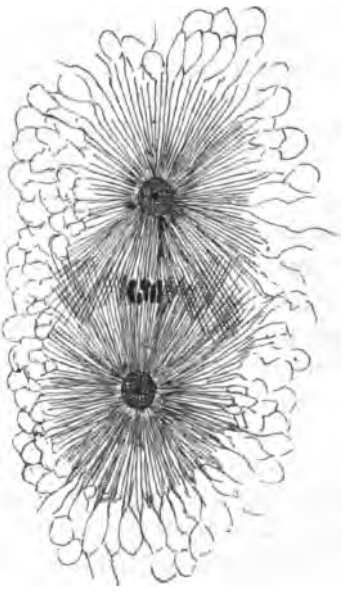
Digitized by Google

phérie de l'ovule et les filaments entrecroisés très nombreux. Ces derniers se rendent du côté de l'équateur qu'ils dépassent pour s'entrecroiser avec ceux du côté opposé.

Du côté du corpuscule polaire, les filaments s'attachent sur le cytocentre et s'y arrêtent. Nous ne croyons pas qu'ils atteignent la granulation centrale.

Dans la sphère attractive on peut retrouver les deux couches d'Ed. Van Beneden: la zone médullaire plus claire (zone centrale de Henneguy) et la zone corticale (couche moyenne de Henneguy) plus compacte. La zone médullaire est étroite et n'existe pas toujours. Dans ces conditions on observe autour du cytocentre une région plus compacte, plus ou moins large, la zone corticale. Son aspect compact est dû à l'épaisseur plus grande des fibrilles, ainsi qu' à un tassement plus prononcé de ces éléments. De plus, au niveau de la zone corticale, il existe une substance intermédiaire plus dense.

Fig. 1.



La plus grande partie de la figure polaire est représentée par la région astéroïde d'Ed. Van Beneden ou la zone périphérique de Henneguy. Elle est parsemée d'un grand nombre de granulations graisseuses, surtout nombreuses au niveau de la périphérie de cette couche. Ces granulations existent aussi au niveau de l'équateur. Par leur ensemble, elles forment donc une zone continue autour de toute la figure achromatique.

N'ayant pas vu la couronne de microsomes délimitant la sphère attractive d'Ed. Van Beneden et que M. Heidenhain constate également dans les globules blancs, nous devons nous demander si ces différentes zones méritent le nom que nous leur donnons. La granulation siégeant au centre du corpuscule polaire pourrait correspondre au cytocentre, et la zone compacte environnante à la zone médullaire. La couche suivante fibrillaire serait la région corticale enveloppée par la région astéroïde. Au début de nos recherches nous étions porté à ad-

Digitized by Google

mettre cette dernière interprétation, d'autant plus volontiers que très souvent on n'aperçoit point la zone claire que nous envisageons maintenant comme la véritable couche médullaire. Toutefois l'existence de cette dernière et le fait que les filaments de la sphère attractive s'arrêtent au niveau du corpuscule polaire, sans atteindre la granulation centrale, nous porte à croire que toute la masse compacte centrale mérite le nom de corpuscule central.

2) Le fuseau achromatique ou mieux la figure achromatique nucléaire dont les deux extrémités se mettent en rapport intime avec le corpuscule polaire. Cette figure comprend trois systèmes de filaments:

a) Les filaments bipolaires, rattachant directement les deux corpuscules polaires. Ils correspondent au fuseau central de HERMANN.

b) Les filaments fixés sur les anses chromatiques, c'est-à-dire les cônes principaux d'ED. VAN BENEDEN.

c) Des filaments entrecroisés au niveau de l'équateur. Ils forment par leur réunion deux demi fuseaux ou deux cônes accessoires, se touchant par leur base. Au niveau de l'équateur de la figure 1, on aperçoit les fibres entrecroisées de la figure polaire. Au niveau de la plaque nucléaire, on distingue des fibres un peu plus épaisses et un peu plus colorées, également entrecroisées et dont l'origine est différente (voyez fig. 4, 5); les dernières forment donc deux cônes accessoires.

Entre ces filaments de la figure achromatique nucléaire et autour des chromosomes on aperçoit un cercle d'une réfringeance spéciale, clair, dû à la présence d'un suc nucléaire. Comme nous l'avons dit dans un travail antérieur, ce liquide finit par imprégner la figure achromatique jusqu'à une distance difficile à déterminer [1]).

Au stade quiescent il n'existe aucune trace de sphère attractive à l'intérieur du vitellus de l'ovule de Thysanozoon. Le corps cellulaire est formé par un réticulum très délicat, très mince, souvent imperceptible, parsemé de quelques granulations. Dans les mailles du réticulum existent des globules vitellins à teinte jaunâtre et d'autres safranophiles fixant les couleurs d'aniline d'une façon très intense.

La vésicule germinative est riche en granulations et en amas chromatiques. Elle renferme une tache germinative, volumineuse. La membrane nucléaire est mince et parsemée de plusieurs granulations chromatiques. Beaucoup de ces granulations empiètent sur le vitellus en-

1) O. VAN DER STRICHT, Contribution à l'étude de la sphere attractive. Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 3me, sér. 4, XXIII, No. 2, 1892.

Digitized by Google

vironnant, et existent en grand nombre en dehors du noyau à l'intérieur du corps cellulaire. Ces grains quittent par conséquent le noyau et pénètrent dans le vitellus où elles continuent à fixer la safranine avec la même intensité. A ce moment le nucléole ou la tâche germinative reste intact et est parfaitement visible. Nous rencontrons donc dans l'ovule de Thysanozoon un phénomène identique à celui décrit par le Prof. Ch. Van Bambeke dans l'ovule de Scorpaena[1]) et que nous devons considérer avec lui et avec A. Lameere comme un phénomène de réduction karyogamique.

Fig. 2.

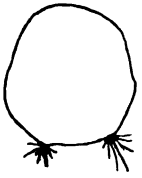


Fig. 3.

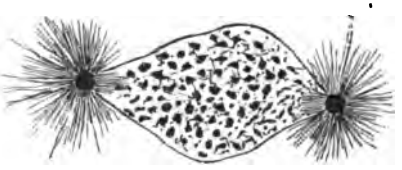


Fig. 4.

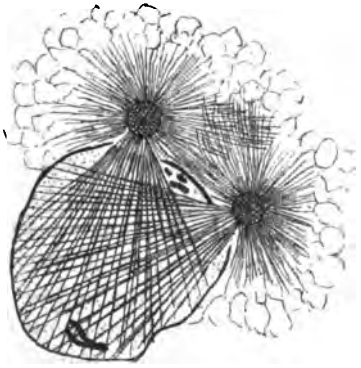
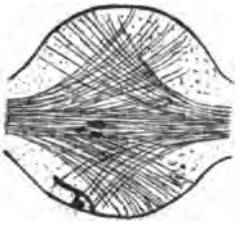


Fig. 5.



Le début de la mitose est caractérisé par des modifications cytoplasmiques et des modifications nucléaires.

Les modifications cytoplasmiques sont les plus précoces. Elles consistent en un épaississement de la charpente filaire. Les trabécules deviennent épais dans toute l'étendue du vitellus, mais surtout au

1) A. Van Bambeke, Contributions à l'histoire de la constitution de l'œuf. II. Elimination d'éléments nucléaires dans l'œuf ovarien de Scorpaena scrofa. Archiv. de biologie, T. XIII, Fasc. 1, 1893.

Digitized by Google

niveau de deux points déterminés en contact avec le noyau. Ces deux points correspondent parfois aux deux pôles du noyau, mais plus souvent ils sont rapprochés. De chacun de ces points comme centre, irradient des filaments épais et continus avec le réticulum cytoplasmique voisin. Ces petits asters forment la première ébauche de la sphère attractive et de la région astéroïde (Fig. 2). Le centre d'irradiation est occupé par un corpuscule petit, très safranophile, se colorant avec la même intensité que la chromatine sous l'influence de la plupart des matières colorantes. Cette granulation est destinée à engendrer le cytocentre ou le futurcorpuscule polaire.

A l'origine le cytocentre est intimement appliqué sur la membrane nucléaire et parfois même se confond avec cette dernière. Pour ce motif il est rarement arrondi, le plus souvent allongé, fusiforme, parfois même franchement semilunaire, concave du côté du noyau et convexe du côté du vitellus.

A ce moment les modifications nucléaires sont peu accentuées. Elles consistent en une légère augmentation de la chromatine. De plus les contours nucléaires deviennent irréguliers.

Aux dépens de l'ébauche de la figure polaire se forment les différentes zones propres aux différenciations polaires. Autour du cytocentre on aperçoit bientôt la couche corticale de la sphère attractive, entourée elle-même par la région astéroide, à filaments periphériques et à filaments entrecroisés avec ceux du côté opposé.

Le cytocentre augmente rapidement en volume. Il conserve pendant quelque temps une forme allongée, plus tard il devient arrondi et atteint les dimensions d'un corpuscule rouge de mammifère. Il reste encore homogène et fixe la safranine d'une manière aussi intense que les chromosomes. Plus tard seulement on parvient à le décolorer et à y dévoiler, au centre, une granulation arrondie ou allongée, qui est plus safranophile que le reste du cytocentre. La granulation centrale se développe donc en même temps que le corpuscule polaire et à ses dépens.

Le cytocentre ne subit pas seulement des modifications de forme, de volume et de composition chimique, mais aussi de siège. Ses rapports avec la membrane nucléaire changent. Il s'en éloigne et pénètre dans la profondeur du vitellus. Cet éloignement s'accompagne de certains changements de forme du noyau. Celui-ci devient plus irrégulier. Au point de contact avec le cytocentre on aperçoit souvent un soulèvement de la membrane nucléaire, faisant saille à l'intérieur du vitellus. On dirait que les fibres de l'astrosphère exerçant une traction sur le cytocentre attirent en même temps la membrane

Digitized by Google

nucléaire. Finalement l'astrocentre est détaché et siège dans le vitellus voisin. On constate alors l'existence d'une ouverture dans la membrane à l'endroit où siègeait le cytocentre.

Quelle est l'origine du cytocentre? Il résulte de ce qui précède que nous ne pouvous pas affirmer avec une certitude absolue qu' il provient d'une partie chromatique du noyau. Nous ne l'avons pas vu naître à l'intérieur de cet organe, comme BRAUER l'a observé dans les spermatocytes du type équivalent de l'Ascaris.

Toutesfois le siège, le rapport intime du cytocentre avec la membrane nucléaire, ses caractères chimiques, nous portent à croire qu'il provient d'une portion de substance chromatique sortie du noyau. JULIN [1]) admet, pour les cellules germinatives en voie de multiplication de Styelopsis grossularia, une origine semblable. De plus quand ces cellules rentrent au repos, les centrosomes semblent rentrer à intérieur du noyau.

Pendant que ces modifications se passent à l'intérieur du vitellus d'autres non moins importantes se produisent à l'intérieur de la vésicule germinative et aboutissent à la formation de la figure achromatique nucléaire.

Il importe de faire remarquer avant tout que la membrane nucléaire persiste et devient même plus apparente qu' au stade de repos. La substance chromatique augmente et se groupe sous forme de tronçons épais occupant la périphérie du noyau. Le nucléole disparaît, il se transforme en une substance qu' il est impossible de différencier de la chromatine. La charpente achromatique subit les modifications les plus intéressantes au point de vue de l' origine de la figure achromatique nucléaire.

Quand le cytocentre a atteint un volume considérable et qu' il est sur le point de se détacher de la membrane nucléaire, on aperçoit à l' intérieur du noyau dans le voisinage de ce corpuscule un faisceau de fibrilles relativement pâles reliées au corpuscule central et se prolongeant jusqu' à une distance variable à l' intérieur du noyau (fig. 3); les fibrilles augmentent graduellement en longueur et atteignent la surface opposée de la périphérie nucléaire.

Lorsque les deux cytocentres occupent deux points rapprochés de la périphérie nucléaire, on aperçoit deux cônes de fibrilles. Le sommet de chaque cône correspond à un astrocentre et la base à la périphérie

---

1) CH. JULIN, Le corps vitellin de BALBIANI et les éléments de la cellule des Métazoaires qui correspondent au macronucléus des Infusoires ciliés. Bullet. sciéntifique de la France et de la Belgique, Tome XXV.

Digitized by Google

du noyau (voyez fig. 4). Les fibrilles d'un cône s'entrecroisent avec celles de l'autre cône. De plus, surtout au début, ces fibrilles se ramifient et s'anastomosent de façon à former un treillis à mailles étroites. Notre figure ne représente pas ce dernier détail.

Quand le cytocentre a pénétré jusqu'à une certaine distance dans le vitellus comme le dessin 4 le représente, on constate que la partie du cône située dans le vitellus est moins colorable que celle située à l'intérieur de la vésicule germinative.

Parmi ces filaments achromatiques, les uns sont fixés sur les chromosomes, ils formeront plus tard les cônes principaux d'Ed. van Beneden; les autres n'ont aucun rapport avec les tronçons nucléiniens. Ils engendreront les cônes accessoires.

Là où les cytocentres apparaissent aux deux pôles de la vésicule germinative, on reconnaît facilement à l'intérieur du noyau les cônes principaux et le cônes accessoires. De plus on aperçoit distinctement des fibres reliant les deux corpuscules polaires, c'est-à-dire des fibres bipolaires, correspondant au fuseau central de Hermann. Ce dernier aussi a donc une origine nucléaire (fig. 5).

Lorsque les cytocentres sont rapprochés (fig. 4) on distingue toutesfois des filaments bipolaires situés en dehors du noyau. Dans ces conditions on serait porté à attribuer une origine cytoplasmique au fuseau central, comme Julin [1]) l'admet pour le premier fuseau de segmentation de Styelopsis grossularia. Mais l'existence d'images analogues à celles de la figure 5 nous porte à croire que les images représentées dans la figure 4 sont secondaires, c'est-à-dire correspondent au développement du fuseau axial déjà sorti du noyau. En effet si les corpuscules centraux sont d'origine nucléaire, ne serait-il pas possible qu'au moment de leur émigration une substance achromatique (ébauche du futur fuseau axial) reliant les deux, les ait suivis dans leur sortie malgré la persistance de la membrane nucléaire, et engendre plus tard à l'intérieur du protoplasma le fuseau axial? (Fig. 4.) Quand les deux centrosomes apparaissent aux deux pôles de la vésicule germinative, la substance achromatique réunissante ne peut quitter le noyau et se développera à l'intérieur de cet organe (fig. 5).

Quand la figure achromatique a acquis son développement complet, toute la membrane nucléaire finit par disparaître. A ce moment les anses chromatiques sont groupées au niveau de l'équateur et siègent

1) Ch. Julin, Structure et développement des glandes sexuelles; ovogenèse, spermatogenèse et fécondation chez Styelopsis grossularia. Bullet. scientif. de la France et de la Belgique, Tom. XXV.

Digitized by Google

au milieu d'une zone claire irrégulière, correspondant à la présence d'un suc nucléaire clair, amorphe. Les limites de cette zone claire disparaissent bientôt et le liquide se répand entre les parties constituantes de la figure achromatique. On obtient ainsi une image analogue à celle de la fig. 1.

En résumé on peut dire que les différentes parties constituantes de la figure achromatique de l'ovule de Thysanozoon Brocchi ont l'origine suivante :

1) Les deux figures polaires, c'est-à-dire les sphères attractives et les régions astéroïdes naissent aux dépens du cytoplasma.

2) Les corpuscules polaires, y compris les granulations centrales, se forment très probablement aux dépens de corpuscules chromatiques émigrés du noyau.

3) La figure achromatique nucléaire, c'est-à-dire les cônes principaux, les cônes accessoires et le fuseau central dérivent de la charpente achromatique du noyau. Le liquide clair intermédiaire correspond ou suc nucléaire.

Avant de terminer nous devons nous demander quelle est la signification de cette mitose. S'agit il d'un stade de multiplication de l'ovule ou bien d'un phénomène de maturation de l'œuf, d'une préparation à la formation du premier globule polaire? Nous sommes de l'avis de Selenka qui admet qu' il ne s'agit point d'une division de l'ovule. En effet jamais on ne constate l'existence d'un stade ultérieur à celui de la plaque nucléaire. Selenka à raison quand il dit que des ovules retournent au stade de repos aprés avoir atteint la phase de l'étoile-mère. Nous n'oserions cependant affirmer que tous les ovules en mitose ont la même destinée. Nous savons, grâce aux travaux de cet auteur, que l'expulsion des deux globules polaires s'opère après la ponte. Nous n'avons eu qu'une fois l'occasion de faire des coupes d'un grand nombre d'œufs fraichement pondus. Tous renferment le premier amphiaster précédant la formation du premier globulaire polaire. Au point de vue de la structure il présente un aspect identique au stade de l'étoile mère décrit plus haut. Son siège seul diffère. Il est situé près de la périphérie du vitellus.

Il n'est pas impossible que la figure mitosique nucléaire se soit déplacée pour se rapprocher de la surface. Cette opinion est en contradiction avec la manière de voir de Selenka qui trouve les œufs fraichement pondus au stade de repos munis d'une vésicule germinative dépourvue de tâche germinative.

En attendant de nouveaux matériaux qui nous permettront de continuer nos recherches nous devons donc admettre comme exactes les

Digitized by Google

données d'un observateur aussi distingué. Nous espérons revenir sur cette question dans un prochain mémoire.

Discussion.

Herr Fick fragt den Vortragenden über die genauere Abgrenzung der nucleären und der cytoplasmatischen Teile der Strahlenfigur, wegen der Bedeutung der Verhältnisse für die Vorgänge bei der Befruchtung und macht auf die genaue Uebereinstimmung der spindelförmigen Gestalt der Attractionssphären (in gewissen Stadien) mit denen beim Spermakern des Axolotls aufmerksam.

Herr Van der Stricht.

Herr Häcker: van der Stricht spricht in Anlehnung an Beobachtungen van Bambeke's von einem Austritt „chromatischer Substanz" während des Ruhestadiums des Kerns. Es wäre hier in Erwägung zu ziehen, ob es sich um nucleoläre Substanz handelt, wie dies von A. Zimmermann, Kersten u. a. beobachtet worden ist. Wir nennen chromatische Substanz diejenige Substanz, welche das Gerüst des ruhenden Kernes bildet, aus dem später durch Verdichtung und Segmentirung die Chromosomen hervorgehen. Es würde zweckmäßig sein, nicht ohne weiteres alle färbbaren Substanzen im Kerne mit diesem Namen zu belegen.

---

11) Herr Tellyesniczky:

Ueber die Sertoli'schen Zellen und Ebner'schen Spermatoblasten.

Unmittelbar am Rande der Samenkanälchen eines Eidechsenhodens kommen überwiegend zwei Zellenarten vor; während die eine Art in jeder Beziehung die gewöhnliche Form und die gewohnten Eigenschaften einer Zelle besitzt, hat die andere Art eine solch eigentümliche und unregelmäßige Beschaffenheit, daß wir sie von einander am besten so unterscheiden, indem wir die ersteren regelmäßige, die letzteren unregelmäßige Wandzellen nennen. Die erstere ist die Samenstammzelle (Spermatogonia) der Autoren, die zweite Gattung ist allgemein unter dem Namen „Sertoli'sche Zellen" bekannt.

Die regelmäßigen Wandzellen haben ungefähr einen Durchmesser von 7 μ und besitzen im Verhältnis zum Kerne wenig Proto-

Digitized by Google

plasma. Der Kern ist rund, hier und da wenig oval und hat beständig zwei kleine Kernkörperchen. Das Chromatin ist in ziemlich fein gekörnter Gestalt zerstreut vorhanden, mit Ausnahme eines, zwischen den zwei Kernkörperchen gelegenen helleren Fleckes, der ungekörnt zu sein scheint.

In Gesellschaft dieser regelmäßigen Zellen sind, in verschiedene Distanzen zerstreut, die unregelmäßigen Wandzellen zu finden, deren äußerst eigentümliche und mannigfache Verhältnisse man in Folgendem zusammenfassen kann.

a) Die Kerne derselben sind meistens größer als die der regelmäßigen Wandzellen, d. i. im Durchschnitt 15—16 μ. Außerdem ist die Form ihrer Kerne so mannigfach und unregelmäßig, daß zwei gleiche kaum zu finden sind; bald sind sie abgerundet dreieckig, bald mehr oder weniger ovaler Form, bald endlich haben sie wegen der verschiedensten Fortsätze eine sehr unebene Oberfläche. Gewöhnlich sind sie arm an Chromatin, d. h. färben sich schwach, mit Ausnahme von ein oder mehreren Kernkörperchen, die sich im Gegenteil intensiv färben.

Es kommen jedoch auch unregelmäßige Kerne vor, die sich besser färben; in diesem Falle ist aber ihr Colorit dermaßen diffus und trübe, daß es nicht im mindesten an die gewöhnte reine Färbung des Chromatins erinnert.

Die Conturen der Kerne sind gewöhnlich scharf genug, doch treffen wir auch solche, die zum Teil oder ganz verschwommen aussehen, ja sogar solche, wo außer dem sich noch immer färbenden Kernkörperchen man vom Kerne selbst gerade noch eine Ahnung hat. Auch im Innern des Kernes gewöhnlich zwischen den Kernkörperchen sind sich nicht färbende trübe Flecke zu finden.

Endlich finden sich in großer Menge solche Bilder vor, in denen man alle Phasen der directen (amitotischen) Teilung dieser Kerne antrifft, unter welchen die gleich bei einander liegenden paarweisen Kerne die allerhäufigsten sind.

Außer diesen Kernen treffen wir in Gesellschaft der regelmäßigen und unregelmäßigen Wandzellen auch noch solche zerstreut, die den Kernen der regelmäßigen Wandzellen sehr ähnlich sind, sich jedoch von diesen durch den Mangel an Chromatin und durch eine im Innern ihres Kernes auftretende Vacuole unterscheiden. Sehr oft sind nur die Umrisse der Kerne mit ihrer geringen, oberflächlich gelegenen, achromatischen Substanz sichtbar, während ihr Inneres ganz leer zu sein scheint.

Prof. Mihalkovics gab, nachdem er meine Präparate angesehen

Digitized by Google

hat, der Meinung Ausdruck, daß das in Zerfall begriffene Kerne seien, entsprechend jenen in Zerfall begriffenen Zellen, die er in großer Zahl im Froschhoden gefunden hat.

Hierdurch aufmerksam gemacht, kam ich zu der Ueberzeugung, daß die eben beschriebenen Eigenschaften der unregelmäßigen Wandzellen (SERTOLI'schen Zellen) auch auf deren Zerfall zurückzuführen sind.

Das Fehlen des Chromatins, die äußerst mannigfache, unregelmäßige Form — an der immer die Abdrücke der Nachbarzellen nachzuweisen sind — die directe Kernteilung, die meistens nichts anderes ist, als eine unregelmäßige Segmentirung des Kernes und nach FLEMMING's Meinung auf degenerative Processe zurückzuführen ist, weisen uns auf den Gedanken des Zerfalls. In diesem Glauben aber bestärken uns noch die im Innern des Zellkernes auftretenden trüben Flecke und besonders das in vielen Fällen vorkommende gänzliche Verschmelzen der Kerngrenzen mit der Umgebung.

b) Die diese Kerne unmittelbar umgrenzende Substanz zeigt die Unregelmäßigkeit in noch höherem Grade: überall sind die Eindrücke der Nachbarzellen noch ausgesprochener und dieselbe setzt sich mittelst der entsprechenden Fortsätze in der Intercellularsubstanz der Nachbarzellen fort. Zwischen der netzartigen Intercellularsubstanz und der die unregelmäßigen Wandkerne unmittelbar umgebenden Substanz ist in keinem Falle eine Grenze.

Bei der Beurteilung dieses Umstandes sind drei Fälle möglich, 1) entweder betrachten wir die sich verzweigende Substanz SERTOLI's verästelnden Zellen entsprechend als deren Plasma, oder 2) als nur Intercellularsubstanz oder 3) als Combination dieser beiden.

Was den ersten Fall betrifft, so ist — wenn wir auch die weithin verästelten und bizarren Formen noch als Zellen betrachten könnten — doch der ununterbrochene Zusammenhang und besonders das ganz gleiche Aussehen und die gleichen Färblichkeitsverhältnisse mit der Intercellularsubstanz mit der Annahme, als hätten wir es mit Plasma zu thun, unvereinbar.

Demnach ist die erste Voraussetzung zurückzuweisen und erhält die zweite Annahme, daß die Substanz in der unmittelbaren Umgebung der SERTOLI'schen Kerne nichts anderes wäre als Intercellularsubstanz, einen starken Beleg; aber auch diese zweite Auffassung ist schon aus dem einzigen Grunde, daß man sich auf solche Weise die SERTOLI-schen Kerne ohne Plasma vorstellen müßte, unhaltbar.

Also bleibt noch die dritte Möglichkeit vorhanden, nach der diese

Digitized by Google

Substanz als das Plasma der SERTOLI'schen Zellen und als Intercellularsubstanz zugleich zu betrachten ist.

Die Erklärung dieser dritten Auffassung aber ist eben in dem Zerfall der unregelmäßigen Wandzellen, d. h. der SERTOLI'schen Zellen, enthalten.

Die an den Kernen sichtbaren sämtlichen Symptome haben wir mit dem Zerfall dieser Kerne schon in Zusammenhang gebracht, es ist also kein Grund vorhanden, an dem zu zweifeln, daß auch deren Plasma zu Grunde geht. Man hat überall den Eindruck, als würde in erster Reihe das Plasma der unregelmäßigen Wandzellen alle Selbständigkeit aufgeben und durch die anstoßenden wachsenden und sich vermehrenden Elemente zerdrückt, als Intercellularsubstanz zwischen dieselben gelangen. Nach dem Zerfall des Plasmas kommt auch der Kern gänzlich unter die Einwirkung seiner Umgebung und wird derselbe — nachdem er nach oben genannten Symptomen zu Grunde gegangen — auch zur Intercellularsubstanz.

Die durch EBNER nachgewiesenen Fettkörnchen sind wahrscheinlich auf fettige Degeneration zurückzuführen.

Was die Entwickelung betrifft, so sind die unregelmäßigen Wandzellen wie auch die achromatischen Kerne mit einer Vacuole von den regelmäßigen Wandzellen abzuleiten 1) weil sie immer in gleicher Höhe in der Gesellschaft der regelmäßigen Wandzellen vorkommen, 2) weil auch Uebergangsstadien zu beobachten sind.

Nach alldem zu schließen, sind die SERTOLI'schen Zellen sowie die achromatischen Kerne mit einer Vacuole nichts anderes als in Zerfall geratene regelmäßige Wandzellen (Samenstammzellen).

Die jetzt kurz angegebenen Resultate, bezogen auf die Situationsverhältnisse aller Elemente des Samenkanälchens, kann man die EBNER-schen Spermatoblasten folgendermaßen erklären.

Jene Stellen an der Wand der Samenkanälchen, die durch zerfallende SERTOLI'sche Zellen besetzt sind, sind den ihnen rechts und links angrenzenden Teilen gegenüber als ruhende Punkte zu betrachten. Während rechts und links von den SERTOLI'schen Zellen durch Wachstum und Vermehrung der nachbarlichen Zellen die übrigen Elemente unmittelbar nach dem Lumen verschoben werden, bleibt entsprechend dem Radius der SERTOLI'schen Zelle das Verschobenwerden aus, und so bleiben die Elemente in der Richtung des Radius der SERTOLI'schen Zellen tiefer stehen.

Dieser Umstand, vereint mit meiner Auffassung, wonach die bisher als Körper der Spermatoblasten beschriebenen verästelten Bildungen

Digitized by Google

nichts anderes sind als zerfallenes und zur Intercellularsubstanz gewordenes Plasma, ist die Vereinigung dieser Gebilde (sogenannte Copulation von BENDA) mit den in die Richtung desselben Radius fallenden Samenfäden erklärbar, da aller Wahrscheinlichkeit nach auch ein Teil des Plasmas der sich entwickelnden Samenfäden zu Grunde geht.

Das Endergebnis ist folgendes: Die EBNER'schen Spermatoblasten sind nichts anderes, als eine Vereinigung des Plasmas von zerfallenen und zur Intercellularsubstanz gewordenen SERTOLI'schen Zellen mit Samenfädengruppen, verursacht durch die auf räumliche Verhältnisse zurückführbare Anordnung der Elemente.

---

12) Herr HOYER jun.:

Ueber die Anwendung des Formaldehyds[1]) in der histologischen Technik.

Gegen Ende des vorigen Jahres wurde von F. BLUM[2]) und J. BLUM[3]) zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß das Formaldehyd außer seinen antiseptischen Eigenschaften auch die Fähigkeit besitze, tierische und pflanzliche Gewebe ausgezeichnet zu härten und zu conserviren. Selbst größere Gewebsstücke und ganze Tiere wie Fische, Frösche und Mäuse werden von der Flüssigkeit in verhältnismäßig kurzer Zeit vollständig durchdrungen und die äußere Form derselben in einzelnen Fällen auch ihre Farbe selbst nach längerem Verweilen der Objecte in der Flüssigkeit ganz unverändert erhalten.

Unmittelbar nach der Publication von BLUM teilte auch HERMANN[4])

---

1) Das Formaldehyd wird von den Farbwerken MEISTER, LUCIUS & BRUNING in Höchst unter dem Namen Formol in Handel gebracht. SCHERING in Berlin nennt dasselbe Formalin. Das Handelsproduct enthält 40 % des reinen Aldehyds; in stärkerer Concentration ist das letztere nicht haltbar, weil es sich dann sehr leicht polymerisirt.

2) F. BLUM, Das Formaldehyd als Härtungsmittel. Zeitschr. f. wiss. Mikr., Bd. X, 1893. — F. BLUM, Notiz über die Anwendung des Formaldehyds (Formol) als Härtungs- und Conservirungsmittel. Anat. Anz., Bd. IX, 1893.

3) J. BLUM, Formol als Conservirungsflüssigkeit. Zoolog. Anz., Bd. XVI, 1893.

4) HERMANN: Notiz über die Anwendung des Formalins als Härtungs- und Conservirungsmittel. Anat. Anz., Bd. IX, 1893.

Digitized by Google

seine mit Formalin gemachten Erfahrungen mit. Dieselben decken sich im wesentlichen mit den Angaben von Blum, nur hinsichtlich der Brauchbarkeit des Formalins für histologische Objecte kann Hermann die Beobachtungen von Blum nicht bestätigen, da die mikroskopischen Präparate seinen Erwartungen durchaus nicht entsprachen.

Bei meinen ersten Versuchen mit Formalin wandte ich die von Blum und Hermann empfohlene Verdünnung von 1:10 resp. 1:100 der käuflichen Lösung an und habe dieselbe für die Härtung und Conservirung von Material, das ausschließlich makroskopischen Untersuchungen dienen sollte, für sehr zweckmäßig befunden; für die mikroskopische Untersuchung erwies es sich, wie Hermann bereits gezeigt hat, als durchaus ungeeignet. Besonders zarte Objecte, wie z. B. Hoden in 10-procentiger Lösung von Formalin gehärtet, waren im Schnitte unter dem Mikroskop kaum wiederzuerkennen. Es scheinen sich dabei folgende Processe abzuspielen: zunächst eine Quellung des Protoplasmas der Zellen unter dem Einflusse der starken Verdünnung der Flüssigkeit und hierauf eine Schrumpfung desselben bei der Uebertragung der Präparate in Alkohol. Auf diese Weise wird die Zellstructur vollkommen vernichtet. In der Folgezeit verdünnte ich daher die Lösung nicht mehr, sondern wandte zur Härtung von mikroskopischen Präparaten die 40-procentige käufliche Flüssigkeit an. Etwa 1 ccm große Stücke waren bereits nach mehreren Stunden vollkommen durchdrungen, wurden alsdann für 12—24 Stunden consecutiv in Alkohol von steigender Concentration übertragen und schließlich in bekannter Weise zur Paraffineinbettung vorbereitet. Die Färbung der Schnitte mit Hämatoxylin und verschiedenen Anilinfarbstoffen wird durch die Vorbehandlung mit Formalin nicht beeinflußt, nur für die Färbung mit Alaunkarmin und Methylgrün sind die Präparate nach meinen bisherigen Erfahrungen wenig zugänglich. Zum Vergleiche der mit Formalin behandelten Präparate hatte ich Teile der gleichen Organe in Sublimat gehärtet, in Schnitte zerlegt und in gleicher Weise wie erstere gefärbt. Bei der Prüfung beider Präparate unter dem Mikroskope mit einer mittelstarken Vergrößerung muß man dem mit Formalin behandelten unbedingt den Vorzug geben, da die Gewebe bezüglich ihrer Formen in demselben viel schöner conservirt sind. Ob das Formalin in gleich günstiger Weise auch auf die feinere Structur der Zellen und Kerne einwirkt, und ob die chromatische und achromatische Substanz bei Kernteilungsfiguren ebenso gut fixirt wird wie durch die Flemming'sche oder Hermann'sche Mischung und Sublimat, darüber sind meine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß ich das Formalin auch für

Digitized by Google

das Golgi'sche Verfahren in Anwendung gezogen habe, wobei ich zunächst nur bemerken will, daß das zu verarbeitende Material vom Centralnervensystem, welches ich auch menschlichen Leichen entnommen habe, beliebig lange in einer Formalinlösung aufbewahrt und dann je nach Bedarf der Behandlung mit der Golgi'schen Methode unterworfen werden kann. Ferner scheint die Anwendung der Osmiumsäure dabei vollständig umgangen werden zu können. Auch in dieser Hinsicht werden von mir noch weitere Versuche angestellt, deren Resultate ich dann in Kürze zu veröffentlichen gedenke.

Discussion.

Herr Tornier: Formalin ist ein gutes Härtungsmittel für ganze Tiere und makroskopische Tierpräparate, doch klagen die Präparatoren des Museums zu Berlin sehr darüber, daß es schon nach kurzer Arbeitszeit die Augen und Respirationsorgane sehr stark angreift, Lidentzündungen und Heiserkeit hervorruft.

Herr Stieda berichtet, daß er Formalinlösung in verdünntem Zustand zur Conservirung von Leichen angewendet — ohne Erfolg; die Leichen erhielten sich nur kurze Zeit.

Herr Toldt.

Herr Waldeyer bemerkt, daß das Formalin sich sehr gut zur Aufbewahrung von Netzhaut- und Glaskörperpräparaten eigne.

Herr Toldt.

Wegen Mangels an Zeit kamen nicht mehr zum Wort: K. v. Bardeleben: Das Praefrontale und andere Periorbitalknochen des Menschen; Herr Keibel: Entwickelung der Harnblase des Menschen; Primitivstreif des Schweines; Zur Plattenmodellirmethode. — Seinen Vortrag über Encephalomerie zog zurück Herr Zimmermann.

Digitized by Google

Demonstrationen[1]).

Herr Herbert Haviland Field demonstrirte Insectenpräparate von Herrn Joanny Martin in Paris, die mit ihrem neuen Paraffin-Celloidin-Einbettungsverfahren behandelt worden sind. Diese Methode eignet sich für Objecte, die von Chitin oder von irgend einer festen derartigen Hülle umgeben sind. Eine vorherige Erweichung des Chitins wird dadurch ganz überflüssig, denn dasselbe bleibt richtig an Ort und Stelle, sogar bei 5 μ Schnittdicke. Näheres in Ztschr. f. wiss. Mikr., XI, 1. Heft, 1894.

Herr Hoyer jun. demonstrirt eine Reihe von mikroskopischen Präparaten, welche einen Ueberblick über die Erfolge der Härtung von Geweben in Formalin geben sollen.

Die den Zahlen der folgenden Reihe beigefügten Buchstaben sollen andeuten, daß die entsprechenden Präparate von demselben Organ stammen und in gleicher Weise gefärbt, aber anders gehärtet waren.

1 a) Niere vom Hunde, in dem unverdünnten, käuflichen Formalin gehärtet und mit Hämatoxylin gefärbt.

1 b) Dieselbe, in Sublimat gehärtet.

2) Niere vom Frosch, in Formalin gehärtet und mit basischem Fuchsin gefärbt.

3 a) Ovarium von der Katze, in Formalin gehärtet und mit Hämatoxylin gefärbt.

3 b) Dasselbe, in Sublimat gehärtet.

3 c) Dasselbe, in Formalin gehärtet und mit Ehrlich-Biondi'scher Farbmischung gefärbt.

3 d) Dasselbe in Sublimat gehärtet.

Die folgenden Präparate stammen von Organen, welche bereits längere Zeit in Formalinlösungen gelegen hatten und darauf nach der Golgi'schen Methode behandelt worden sind.

4) Gallencapillaren in der Leber vom Menschen.

5) Gallencapillaren in der Leber vom Frosch.

6) Gallencapillaren in der Leber vom Kaninchen.

7) Großhirnrinde vom Kaninchen mit Pyramidenzellen.

8) Großhirnrinde vom Menchen mit zahlreichen Pyramidenzellen.

1) Soweit Berichte eingegangen sind.

Digitized by Google

Herr KALLIUS: 1) Demonstration von Retinapräparaten verschiedener Säugetiere, die nach der vitalen EHRLICH'schen Methylenblaumethode gefärbt sind. Fixirung und Conservirung geschah nach der von APATHY angegebenen Modification. Die Präparate waren größtenteils vor $^3/_4$ Jahren angefertigt.

2) Demonstration von GOLGI-Präparaten der Retina, die vor anderthalb Jahren mit Hydrochinon fixirt und in Balsam unter dem Deckglas aufbewahrt waren.

Herr KEIBEL demonstrirt

1) Modelle über die Entwickelung der Harnblase, der Nierengänge und des Schwanzdarms des Menschen.

2) Modificationen der Plattenmodellirmethode.

Es wird ein am Mikrotommesser zu befestigender Ritzer demonstrirt, mit dem die Definirlinien auf der Orientirungsebene angebracht werden können. Es wird ferner gezeigt, wie man die Definirpunkte bequem in das Innere der Schnitte verlegen, und wie man an den Modellen die Zeichnungen auf Papier durch Schablonen von dünnem ($^1/_{10}$ mm) Zinkblech ersetzen kann. Es empfiehlt sich die Benutzung von Zinkblechplatten besonders bei Modellen, bei denen man dicke Platten verwendet. Es lassen sich die ausgeschnittenen Zinkblechschablonen leicht auf Wachsplatten von beliebiger Dicke aufwalzen, und man kann später die Treppen ausgleichen, ohne daß man im Geringsten zu fürchten braucht, daß dadurch die Genauigkeit des Modelles leidet.

Miss JULIA B. PLATT: Two slides showing the differentiation of the "mesoderm" in the head of Necturus into two tissues sharply separated from one another by difference in the amount of yolk they contain.

Herr A. SCHAPER demonstrirt Plattenmodelle über die Entwickelung des Kleinhirns der Forelle und mikroskopische Präparate über die Histogenese des Teleostierkleinhirns.

Herr SOBOTTA demonstrirt Präparate von der Bildung der Urwirbel, der Seitenplatten, des Cöloms und Pericardialhöhle der Salmoniden. Ferner Präparate über die erste Entstehung der Vorniere und des Vornierengangs, sowie der subchordalen Gefäßmassen.

SOBOTTA und ZIEGENHAGEN demonstriren zusammen im Hörsaal des Pharmakologischen Instituts 60 Diapositive mikrophotographischer Aufnahmen der Dottersack- etc. Gefäße lebender Forellen-, Saibling- und Lachsembryonen.

Digitized by Google

Herr Sobotta demonstrirt weitere Präparate über die Reifung, Befruchtung und Furchung des Eies der Maus und zwar: 1) reifen Follikel kurz vor dem Platzen, 2) platzenden Follikel, 3) Ei innerhalb der Ovarialkapsel vor dem Eintritt in das abdominale Tubenende, 4) Präparate von Eiern vor der Befruchtung mit Richtungsspindeln, 5) das ins Ei eingedrungene Spermatozoon, 6) Präparate von Eiern mit den beiden Vorkernen in verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung, 7) den aus der Verschmelzung der Vorkerne entstandenen Furchungskern, 8) die erste Karyokinese, die zur ersten Teilung des Eies führt, 9) Eier aus zwei und drei Furchungskugeln z. T. mit Karyokinese, 10) Eier aus vier bis acht Furchungskugeln.

Herr Strasser (Bern) demonstrirt Zweck und Prinzip der von Dr. F. Schenk in Bern ausgestellten, nach den Angaben und Modellen von Strasser und Gassmann (s. Anatom. Hefte von Merkel und Bonnet, I, 1894, VI./VII. H.) ausgeführten Apparate zur Bestimmung und Veranschaulichung der Stellungen, Bewegungen und Kraftwirkungen am menschlichen Hüftgelenk, und zwar:

1) Das Skeletphantom (Becken und Femur in einem künstlichen Hüftgelenk verbunden, Becken am Stativ befestigt und mit beweglichem Meridianrahmen und Gradeinteilungen) zur Nachahmung der verschiedenen Stellungen des Beines und correcten Bestimmungen derselben. Elementares Hilfsmittel für den Unterricht.

2) Das Globus-Muskelphantom, zur Veranschaulichung der Bewegungseinwirkung der Muskeln auf das Bein für jede beliebige Stellung desselben dienend. Der Globus entspricht der Excursionskugel des Hüftgelenkes. Die Muskelursprungsflächen am Becken sind vom Gelenk- resp. Globusmittelpunkte aus auf die Kugeloberfläche projicirt: Projectionsdiagramm der Beckenpunkte und Muskelursprünge. Gradeinteilung der Excursionsfläche nach bestimmter Norm fix zum Becken, zur Einstellung der Epicondylenquerlinie; letztere bildet einen Teil des in sich starren Diagramms, das bei gleichzeitiger Radiärprojection der Femurpunkte in die Excursionskugelfläche gewonnen wird: Projectionsdiagramm der Femurpunkte und Muskelansätze, in einer besonderen „Femurplatte" enthalten, welche der Globusfläche anliegt und an ihr verschoben werden kann. Fäden („Muskelfäden") verbinden die correspondirenden Muskelansatz- und -ursprungsprojectionspunkte, laufen an letzteren durch Oesen, sind durch Gewichte gespannt, liegen der Kugel jeweilen in größten Kreisen an und markiren in diesen stets die Kraft- und Drehungsebene des entsprechenden Muskels für die augenblickliche Stellung des Femur. Die bewegende Einwirkung der Muskeln ist dadurch unmittelbar anschaulich gemacht, kann aber auch nach 3 Hauptachsen zerlegt werden (Ab-Adduction, Flexion-Extension, Ein- und Auswärtsrotation). Ein kleiner Apparat aus 3 H-förmig verbundenen, biegsamen Metallbändern, mit verstellbarem Abstand der parallelen Schenkel erleichtert diese Operation.

Digitized by Google

Für jede Bewegung des Femur von bestimmter Ausgangsstellung aus läßt sich die Verkürzung oder Verlängerung der Muskelfäden an verstellbaren Marken zeigen und damit der Anteil, den die einzelnen Muskeln an der Bewegungsarbeit nehmen, pro Krafteinheit, die am Hebelarm 1 angreift. Die extremen Lagen der Epicondylenlinie in der Excursionskugelfläche sind eingezeichnet, ebenso die Projection des Pfannenrandes. Die Femurplatte zeigt die Lage der Schenkelhalsachse für jede Stellung; danach läßt sich auch die Spannung und Torsion der Gelenkkapsel beurteilen. Die Femurplatte ist mit einem Handgriff versehen. Herr Dr. Schenk hat den Globus in zweckmäßiger Weise über einem runden Tischchen placirt, durch dessen Rand an der einen Seite die verlängerten Muskelfäden hindurch gehen. (Preis des Globus-Muskelphantoms mit Bandapparat 150 Mark.)

Monsieur O. Van der Stricht montre plusieurs préparations concernant la formation des différentes parties constituantes de la figure achromatique dans l'ovule de Thysanozoon Brocchi.

Herr Thilenius demonstrirt: 1) Metacarpo-phalangeale Sesambeine menschlicher Embryonen an den Präparaten, welche der vorläufigen Mitteilung im Anatom. Anzeiger, Bd. IX, No. 14 zu Grunde lagen.

2) Carpusvarietäten menschlicher Embryonen. Die ausgestellten Präparate bilden eine Auswahl aus den Serien von 92 Händen aus der Zeit vom Ende des zweiten bis zum Anfange des vierten Monats. Mit Ausnahme von dreien, die noch nicht aufgefunden sind, waren alle jene Varietäten, die W. Gruber u. A., vornehmlich aber Pfitzner zusammengestellt hat, auch in den Carpen der Embryonen vorhanden. Zum Vergleich war jedem mikroskopischen Präparate ein Handskelet beigegeben, welches die entsprechende Varietät zeigte. In den embryonalen Händen erschienen jene „überzähligen Carpalien" hyalinknorpelig angelegt, genau in derselben Weise wie dies für die „echten" Carpalien längst bekannt und von Leboucq noch besonders für das Centrale und Styloid betont worden ist. Die Größe der „überzähligen" ist variabel, doch erreichen sie nicht selten die der gleichalterigen „echten" Elemente. Nicht minder wechselnd ist ihre Häufigkeit, dagegen ist die Form nur relativ geringen Aenderungen unterworfen. Zu benachbarten Carpalien treten die „überzähligen" in verschiedener Weise in Beziehung: die letzteren können zunächst vollkommen isolirt auftreten, und zwar unabhängig von dem Alter des Embryos bezüglich der Häufigkeit. Sie sind je nach der Entwickelungsstufe in derselben Weise begrenzt wie die übrigen Elemente der Handwurzel. Weiterhin finden sich die Varietäten in verschiedenem Grade der Verschmelzung mit einem ihrer Nachbarn. Soweit sie diesen berühren, ist ihre Grenze mehr oder weniger geschwunden, doch genügt ein Rest dieser Grenze, um die frühere Selbständigkeit des Elements festzustellen. Endlich zeigen die „echten" Carpalien, besonders älterer Embryonen, ungewöhnliche Formen,

Digitized by Google

welche auf „überzählige“ zurückzuführen sind. In diesem Falle sieht man z. B. an der dorsalen Fläche des Capitatum einen Fortsatz, welcher weit nach dem Hamatum hinüberreicht und mit einem großen Teile des Metacarpale IV articulirt. Wenn solche Fortsätze oder Vorsprünge in ihrer Form und ihrer Lage bereits bekannten Elementen entprechen, so sind sie als solche aufzufassen, die mit einem „echten“ Carpale verschmolzen sind, ohne daß eine „Verschmelzungslinie“ zurückgeblieben wäre. In dem eben genannten Beispiele würde also der ulnare Fortsatz dem Capitatum secundarium entsprechen.

Die Präparate beweisen demnach, daß die sog. überzähligen Carpuselemente ebenso wie andere anerkannte Bestandteile der Handwurzel knorpelig präformirt sind und demnach als echte Skeletstücke anzusehen sind. Sie gehören also nicht in die Kategorie der extrauterin auf mechanischem oder pathologischem Wege erworbenen „Sesambeine“. Die Variabilität des Vorkommens, endlich der Umstand, daß ein „überzähliges“ Carpale mit jedem seiner Nachbarn verschmelzen kann, sprechen dafür, daß die „überzähligen Carpalien“ als rudimentäre Elemente gedeutet werden müssen.

Herr Hans Virchow demonstrirt Flächenpräparate und Schnitte, Keimhautrand und Dottersack der Forelle betreffend, und zwar

1) Morula mit beginnender Bildung des Syncytium.

2) Spätere Morula, bei welcher das tiefe, kernreiche, centrale Syncytium noch mit dem Randsyncytium verbunden ist und eine beginnende Veränderung der Kerne zeigt.

3) Längsschnitt durch eine hinten verdickte Keimscheibe, an welcher das centrale und Randsyncytium durch ein intermediäres Syncytium getrennt sind.

4) Längsschnitt durch einen Keim mit vorderem und hinterem Umschlag, vorderem und hinterem Randsaum, bei welchem das vordere und hintere Syncytium in Bezug auf Tiefe und in Bezug auf topographisches Verhalten zum zelligen Rande verschieden sind.

5) Längsschnitt kurz vor dem Schluß des Dotterloches.

6) Längsschnitt einer Embryonalanlage mit Dotterkanal.

7) Schnitt durch das reife Syncytium des Gefäßbezirkes.

8) Flächenpräparat des flachen Syncytium in der Umwachsungsperiode.

9) Flächenpräparat des versilberten Ektoderms in der Umwachsungsperiode.

10) Schnitt durch eine Morula mit Zellen im Syncytium.

11) Schnitt durch einen Keim, an welchem der Umschlag begonnen hat, mit Zellen von syncytischem Charakter am Rande.

12) Flächenpräparat mit kleinen amöboiden Zellen auf dem gefäßfreien Bezirk des Dottersackes.

13) Flächenpräparat eines älteren Dottersackes mit Stroma und amöboiden Zellen.

Digitized by Google

Herr Ziegenhagen demonstrirt im Anschluß an seinen Vortrag „Ueber das Gefäßsystem bei Salmonidenembryonen“ Injectionspräparate der Körper- und Dottersackgefäße von Forellenembryonen vom 35. bis 60. Tage nach der Befruchtung.

Derselbe demonstrirt injicirte Embryonen von Blennius viviparus.

Herr Zimmermann demonstrirt:

1) Eine plastische Reconstruction des Hirnrohres von einem Mustelusembryo mit stark hervortretender Encephalomerie.

2) Dasselbe von einem etwas älteren Mustelusembryo. Die Encephalomerie ist noch deutlicher als beim vorigen. Bei beiden Reconstructionen ist das Relief auf der inneren Seite des Hirnrohres im Bereich des Hinterhirns von besonderem Interesse. Die den äußerlich sichtbaren Wülsten entsprechenden Vertiefungen (Rinnen) gehen nicht gleichmäßig von der dorsalen zur ventralen Seite, sind vielmehr in der Mitte durch einen längs verlaufenden, gleichmäßig durch die Hirnsegmente ziehenden Wulst unterbrochen (Z. möchte den letzteren „lateralen Längswulst“ nennen), so daß in jedem Segment eine mehr dorsal und eine mehr ventral gelegene Grube sich findet.

Bei dem etwas älteren Mustelus sieht man in den Schnitten an den Grenzen zwischen den Hirnsegmenten einen ganz schmalen, durch die ganze Dicke der Hirnrohrwand gehenden, zellärmeren Streifen. Auch sind im Bereiche des lateralen Längswulstes die Grenzen der Hirnsegmente durch schmale, seichte Furchen zu erkennen, welche bei dem jüngeren Stadium nicht vorhanden sind, ein deutlicher Beweis, daß an den Grenzen zwischen den Hirnsegmenten (Encephalomeren) das Dickenwachstum ein viel geringeres sein muß als in den Segmenten selbst.

3) Dasselbe von einem Kaninchenembryo von nicht ganz 9 Tagen mit deutlicher Encephalomerie im Hinterhirn.

4) Eine Schnittserie von einem Kaninchenembryo, an dem im Bereich der beiden letzten Occipitalmetameren und des ersten Cervicalmetamers, also in einer zweifellos metameren Gegend, ganz dieselben Wülste des Medullarrohres vorhanden sind wie im Hinterhirn. Von jedem der drei Wülste geht ein metamerer Nerv (resp. nur dessen ventrale Wurzel im Bereich der Occipitalregion) aus. Die Wülste sind also zweifellos metamere Bildungen. Da sie nun vollständig mit den Hinterhirnwülsten übereinstimmen, so dürfte doch daraus die Ansicht, daß die letzteren ebenfalls metamere Bildungen seien, eine nicht unwesentliche Stütze erhalten.

5) Ein Photogramm eines Sagittalschnittes von einem menschlichen Embryo von 7 mm Länge, mit deutlicher Encephalomerie im Hinterhirn.

6) Präparate vom Uterus, Nebenhoden, Darm, Ureter, Niere, Thränendrüse, Pigmentepithel der Netzhaut, Ausführungsgänge von Schleimdrüsen, mit der Heidenhainschen Eisenhämatoxylinmethode behandelt. Man sieht überall die Epithelzellen ganz oberflächlich durch eine schwarzgefärbte, scharf begrenzte

Digitized by Google

und rundliche Kittmasse (Kittlinie) zusammengehalten. Von der Fläche gesehen, erscheint die gesamte Kittsubstanz als ein ziemlich regelmäßiges Netz, das die Zellen umgiebt („oberflächliches Kittnetz"). Sind zwei Zellen auseinander gerissen, so ist der sie verbindende Kittfaden der Länge nach gespalten, so daß jede Zelle eine Hälfte desselben besitzt. Die Leberzellen sind durch sehr feine Kittlinien nur an den beiden Rändern der die Gallencapillaren bildenden Rinnen mit einander verbunden.

7) Stromazellen des Katzenovariums mit ausnahmslos doppeltem Centrosoma innerhalb einer dem Kern anliegenden Attractionssphäre. Die beiden Körnchen sind durch eine feine Brücke mit einander verbunden.

8) Epithelzellen des Uterus vom Menschen. In allen oberflächlichen Epithelzellen liegt ein Doppelkörperchen ganz oberflächlich, so daß eines der beiden Körperchen die Zelloberfläche berührt. In den Drüsenzellen liegen die Doppelkörperchen bald beim Kern, bald dicht unter der Oberfläche, bald irgendwo dazwischen.

9) Epithelzellen des Dickdarmes vom Menschen (decapitirt). Ziemlich dicht unter der Cuticula, also in weiter Entfernung vom Kern liegt hier das Doppelkörperchen, zuweilen von einem blassen Hof umgeben.

Im Eingang in die Lieberkühn'schen Drüsen besitzen die Epithelzellen Flimmerhaaren ähnliche Fadenbüschel, welche durch die Cuticula hindurch mit dem Zellprotoplasma zusammenhängen. Viele Zellen besitzen nur ganz wenige solcher Fäden. Die letzteren scheinen weder Flimmerhaare noch Secretfäden, sondern pseudopodienartige Protoplasmafäden zu sein, welche vielleicht resorbirend wirken.

10) Epithelzellen des Ureters (Mensch), des Nierenbeckens und der Harnkanälchen (Kaninchen) mit Doppelkörperchen. Im Ureter liegt das Doppelkörperchen in der Nähe des Kerns, im Nierenbecken näher der Oberfläche. In den Schaltstücken der Harnkanälchen sind die Verhältnisse sehr sonderbar: Jede Zelle besitzt ein Doppelkörperchen, das in der Mitte einer leichten Oberflächenerhebung liegt und zwar so orientirt, daß die Verbindungslinie der beiden Körnchen durch die Kernmitte geht. Beide Körnchen sind etwas von einander entfernt. Das die Oberfläche berührende ist regelmäßig etwas länglich und dann in der Mitte oft eingeschnürt (gedrungene Biscuitform). Beide Körnchen sind durch einen äußerst feinen Faden mit einander verbunden, der sich über das tiefe Körperchen hinaus fortsetzt und sich schließlich im Zellprotoplasma verliert. Er setzt sich jedoch — und das ist besonders merkwürdig — auch über das oberflächliche Körnchen hinaus fort, d. h. er ragt frei ziemlich weit in das Lumen hinein und endigt oft mit einem kleinen Knöpfchen oder ohne ein solches. Eine jede Zelle ohne Ausnahme besitzt ein solches Körnchensystem, aber nur eins. Eine Verwandtschaft mit Centrosomen scheint zweifellos zu sein. Vielleicht ist es nur eine Modification von solchen. Ueber die Function läßt sich nichts Bestimmtes aussagen. Wegen seiner Aehnlichkeit mit den Geißeln niederer Tiere möge es provisorisch „Centralgeißel" genannt werden.

Digitized by Google

Sechste Sitzung.

Mittwoch, den 16. Mai, nachmittags 3—5 Uhr.

Tagesordnung: Geschäftliche Angelegenheiten.

1) Herr Beneke (Braunschweig) hat schriftlich den Antrag gestellt, eine Centralstelle (Sammlung) für mikroskopische Präparate zu errichten.

Die Herren His und Merkel referiren über den Antrag und entwickeln die dafür und dagegen sprechenden Gründe, weisen vor allem auf die praktischen Schwierigkeiten hin.

Am Schlusse einer lebhaften Discussion, an der sich außer den beiden Referenten die Herren Toldt, Waldeyer, von Koelliker und Rüdinger beteiligen, nimmt das Wort

Herr Edinger: Es hat den Anschein, als käme die für uns alle so erwünschte Centrale doch so bald nicht zn Stande. Vielleicht aber wäre es möglich, schon jetzt wenigstens eines der Vorteile teilhaftig zu werden, welche ein solches Institut bieten könnte. Ich meine den Tauschverkehr. Für bestimmte Zwecke suchen wir häufig nach besonderen Teilen einzelner bestimmter Tiere ohne sie erlangen zu können, oder wir erlangen sie nur mit großer Mühe und Kosten. Und derweil befindet sich, was wir suchen, unbenutzt unter den Vorräten eines Anderen. Von den jungen Alligatoren, die ich mir zu Hirnstudien verschaffen mußte, ging alles, was nicht Schädelinhalt war, unbenutzt verloren, weil ich nicht wußte, wer etwa Bedarf nach den mir unnützen Teilen hätte. Und andererseits sah ich heute, daß gleichzeitig zu Zahnstudien ein Material an Alligatoren benutzt worden war, dessen Gehirne mir von höchstem Werte gewesen wären. Ich beantrage, daß wir in Erwägung ziehen, ob es nicht zweckmäßig wäre,

Digitized by Google

den Herrn Herausgeber unseres trefflich geleiteten Anzeigers zu ersuchen, er möge durch Einrichtung einer Tauschrubrik eine Art Zwischenverkehr unter den Arbeitenden schaffen, der geeignet ist, allen leichter als bisher Arbeitsmaterial zugänglich zu machen und wertvolles Material davor zu bewahren, daß es unbenutzt bleibe.

Endgiltige Beschlußfassung über die Anträge Beneke und Edinger wird ausgesetzt, zumal Herr Beneke nicht in Straßburg anwesend ist.

2) Der Schriftführer berichtet über die Einnahmen und Ausgaben seit dem letzten Abschlusse (Göttingen, den 23. Mai 1893):

Der Barbestand der Kasse betrug am 23. Mai 1893 (siehe vorjährigen Bericht S. 217)	M.	566,46
dazu: Einnahmen vom 24. Mai 1893 bis 14. Mai 1894:	„	756,56
in Summa:	M.	1323,02
davon ab: Ausgaben in derselben Zeit	„	889,34
Bleibt Bestand:	M.	433,68

Die in der ersten Sitzung gewählten Revisoren, die Herren Merkel und Stieda, haben die Einnahmen und Ausgaben geprüft, die Rechnungen für richtig befunden und beantragen Genehmigung derselben und Entlastung des Schriftführers. Die Gesellschaft beschließt dementsprechend.

3) Gemäß der in vertraulicher Besprechung festgestellten einhelligen Zustimmung der Gesellschaft stellt Herr Merkel den Antrag, vor dem Eintritt in die Vorstandswahl Herrn Albert von Koelliker zum ständigen Ehren-Vorsitzenden der Gesellschaft, mit Sitz und Stimme im Vorstande, zu ernennen.

Der Antrag wird durch Erheben von den Sitzen einstimmig angenommen.

Herr von Koelliker dankt tief bewegt.

4) Gemäß § 6 der Satzungen wird zur Neuwahl des Vorstandes geschritten. Zunächst sind vier Vorsitzende für die Jahre 1895 bis 1898 zu wählen.

Die Herren His, Waldeyer und Toldt bitten von ihrer Wiederwahl abzusehen.

Im ersten Wahlgange werden 47 Stimmzettel mit je 4 Namen abgegeben; die absolute Mehrheit beträgt sonach 24. Es erhalten die Herren Merkel 29, von Kupffer 27, Waldeyer 26 Stimmen und sind somit gewählt; nach der Anzahl der Stimmen folgen, ohne die

Digitized by Google

absolute Mehrheit erreicht zu haben, die Herren SCHWALBE mit 20 und FLEMMING mit 16 Stimmen.

In der engeren Wahl zwischen diesen Beiden werden 42 Stimmzettel abgegeben, 2 Zettel sind unbeschrieben, von den übrigen lauten 21 auf Herrn SCHWALBE, 19 auf Herrn FLEMMING. Ersterer ist somit gewählt.

Alle gewählten Herren nehmen die Wahl an; der abwesende Herr VON KUPFFER erklärte die Annahme später schriftlich.

Der Schriftführer KARL VON BARDELEBEN wird durch Acclamation wiedergewählt und nimmt gleichfalls dankend die Wahl an.

Aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom 16. Mai (nachm. $2^1/_2$—3 Uhr) wird hier Folgendes mitgeteilt.

1) Als Ort für die nächste Versammlung wird Basel in Aussicht genommen.

2) Als Zeit für dieselbe werden die Tage von Mittwoch, dem 17. bis Freitag, dem 19. April 1895, festgesetzt. Vorversammlung am Dienstag, dem 16., Abends.

3) Der erste Vorsitzende, sowie der Vorstand sollen nicht, wie bisher, bei Beginn einer Versammlung, sondern am 1. Januar ihr neues Amt antreten.

4) **Die Anmeldung von Vorträgen und Demonstrationen für die Versammlungen muß spätestens 8 Tage vor Beginn der letzteren beim Schriftführer erfolgen, widrigenfalls ein Anspruch, auf die Tagesordnung gesetzt zu werden, nicht erhoben werden kann.**

Am Dienstag Abend fand im „Englischen Hofe" das gemeinsame Essen statt, an welchem etwa 60 Mitglieder, sowie die Vertreter der Landesregierung, der Stadt und der Universität Straßburg Teil nahmen. Mannigfache Trinksprüche in deutscher, vlämischer, französischer und italienischer Sprache würzten das Mahl.

Digitized by Google

Am Donnerstag vereinigte ein Ausflug in die Vogesen unter Führung der Herren Schwalbe und Pfitzner die noch in Straßburg verbliebenen Mitglieder. Bei dem Essen im „Lamm“ zu Rappoltsweiler fanden die Teilnehmer Tischkarten vor, welche statt des Namens eine Skizze des Gegenstandes zeigten, über den der Betreffende auf der Versammlung einen Vortrag gehalten hatte. Zum Schlusse gab der Unterzeichnete auf allgemeinen Wunsch einen teils ernsthaften, teils humoristischen Rückblick auf die Straßburger Versammlung, sowie die bisherige Geschichte der Anatomischen Gesellschaft überhaupt.

An dieser Stelle soll nur der Dank wiederholt werden, welchen der Schriftführer namens der Gesellschaft und in dem eigenen den Straßburger Herren Schwalbe, Pfitzner, Mehnert, Thilenius und Hoyer für alle ihre Bemühungen aussprach.

Insbesondere ist der Unterzeichnete Herrn Thilenius für gütige Mitwirkung und Vertretung beim Protokollführen verpflichtet.

Der Schriftführer:
Karl von Bardeleben.

Digitized by Google

Stand der Anatomischen Gesellschaft nach Schluſs der achten Versammlung.

Vorstand:

Ständiger Ehren-Vorsitzender: Herr A. von Koelliker.

Bis Ende 1894:

Vorsitzender: Herr Toldt.
Stellvertretende Vorsitzende: die Herren His und Waldeyer.
Schriftführer: K. von Bardeleben.

Vom 1. Januar 1895 bis Ende 1898:

Vorsitzende: die Herren Merkel (1895), von Kupffer (1896), Waldeyer (1897), Schwalbe (1898).
Schriftführer: K. von Bardeleben.

Verzeichnis der Herren Mitglieder[1]):

Adamkiewicz, Krakau.
*Agassiz, Cambridge, Mass., N.-A.
Altmann, Leipzig.
Anderson, Galway, Irland.
Antipa, Bukarest.
Apáthy, Budapest.
Arnstein, Kasan.
Auerbach, Breslau.
Ballowitz, Greifswald.
Van Bambeke, Gent, Belgien.
Bannwarth, Jöhlingen, Baden.
*K. von Bardeleben, Jena.
*Barfurth, Jurjew (Dorpat).
Baum, Dresden.
Baumgarten, Tübingen.
Baur, New York, N.-A.
Benda, Berlin.
*Ed. Van Beneden, Lüttich.
Beneke, Braunschweig.
Bergonzini, Modena.
Bernays, St. Louis, N.-A.
Bertelli, Pisa.
Biedermann, Jena.
Binswanger, Jena.
*Bonnet, Gießen.
Born, Breslau.

1) September 1894.
* bedeutet: lebenslängliches Mitglied (durch Ablösung der Beiträge mit 50 bez. 60 M.).
? bedeutet, daß es fraglich erscheint, ob der Betreffende sich noch als Mitglied betrachtet (vergl. Münchener Verhandlungen, S. 274, Anm.).

Digitized by Google

Brandt, Charkow.
Broesike, Berlin.
* von Brunn, Rostock, Mecklenbg.
Bugnion, Lausanne.
Rud. Burckhardt, Basel.
Ramón y Cajal, Madrid.
Chiarugi, Florenz.
Chievitz, Kopenhagen.
Clason, Upsala.
Claus, Wien.
Cori, Prag.
* Corning, Basel.
* Cunningham, Dublin.
* Dalla Rosa, Wien.
Darvas, Budapest.
Decker, München.
* Dekhuyzen, Leiden.
Disse, Halle.
Disselhorst, Tübingen.
* Dostoievsky, St. Petersburg.
Drasch, Graz.
* Driesch, Zürich.
* Eug. Dubois, Toeloeng Agoeng, Niederl.-Ostindien.
Dwight, Boston, Mass., N.-A.
Eberstaller, Graz.
Eberth, Halle S.
* von Ebner, Wien.
Eckhard, Gießen.
* Edinger, Frankfurt M.
Eisler Halle S.
Ellenberger, Dresden.
Endres, Breslau.
Éternod, Genf.
* Felix, Zürich.
Ad. Fick, Würzburg.
* Rud. Fick, Leipzig.
* H. H. Field, z. Z. Paris.
* Flemming, Kiel.
Flesch, Frankfurt M.
* Fraser, Dublin.
G. Fritsch, Berlin.
Frommel, Erlangen.
* Froriep, Tübingen.
Fürbringer, Jena.
* Fürst, Lund.
Gasser, Marburg.
Gaupp, Breslau.
Geberg, Kasan.
Gedoelst, Löwen.
Gegenbaur, Heidelberg.
Van Gehuchten, Löwen.
Genersich, Klausenburg.
* Leo Gerlach, Erlangen.
C. Giacomini, Turin.
Goeppert, Heidelberg.
Golgi, Pavia.
Goronowitsch, Puschkino (Moskau).
* von Graff, Graz.
Griesbach, Mülhausen (Basel).
Grobben, Wien.
A. Gruber, Freiburg B.
Grützner, Tübingen.
Guldberg, Christiania.
* von Haberler, Innsbruck.
Haecker, Freiburg i. B.
Hamann, Berlin.
Hansemann, Berlin.
Hasse, Breslau.
* Hatschek, Prag.
Heidenhain, Breslau.
* M. Heidenhain, Würzburg.
Heider, Berlin.
Henke, Tübingen.
Hensen, Kiel.
* F. Hermann, Erlangen.
* O. Hertwig, Berlin.
R. Hertwig, München.
K. Herzfeld, Wien.
Heymans, Gent, Belgien.
* W. His, Leipzig.

Digitized by Google

* Hochstetter, Wien.
C. K. Hoffmann, Leiden.
* Holl, Graz.
Lucien Howe, Buffalo, N. Y., N.-A.
Howes, London.
Hoyer, Warschau.
Hoyer jun., Straßburg, Els.
O. Israel, Berlin.
Jablonowsky, Berlin.
Julin, Lüttich.
* Kadyi, Lemberg.
Kaestner, Leipzig.
Kallius, Göttingen.
Karg, Leipzig.
Kastschenko, Tomsk.
* Keibel, Freiburg B.
Kerschner, Innsbruck.
Killian, Freiburg B.
Klaatsch, Heidelberg.
Klebs, Karlsruhe.
Klemensievicz, Graz.
A. von Koelliker, Würzburg.
Th. Koelliker, Leipzig.
* Kollmann, Basel.
Kopsch, Berlin.
von Kostanecki, Krakau.
N. von Kowalewsky, Kasan.
R. Krause, Breslau.
W. Krause, Berlin NW.
Kükenthal, Jena.
Freiherr von Künsberg, Basel.
Küstner, Breslau.
* von Kupffer, München.
Lachi, Genua.
Lahousse, Gent, Belgien.
Leboucq, Gent, Belgien.
Leche, Stockholm.
* von Lenhossék, Würzburg.
Lesshaft, St. Petersburg.
Leube, Würzburg.
Leuckart, Leipzig.
Lönnberg, Upsala.
H. Ludwig, Bonn.
Marchand, Marburg.
G. Martinotti, Siena.
Maurer, Heidelberg.
Sigm. Mayer, Prag.
Mehnert, Straßburg, Els.
* Merkel, Göttingen.
Michel, Würzburg.
Mies, Köln a. Rh.
* von Mihalkovics, Budapest.
* Mikulicz, Breslau.
* Ch. S. Minot, Boston, Mass., N.-A.
Möbius, Berlin.
Joh. Moeller, Braunschweig.
von Mojsisovics, Graz.
Mollier, München.
Müller, Berlin.
H. Munk, Berlin.
Nauwerck, Königsberg, Pr.
* Nussbaum, Bonn.
Obersteiner, Wien.
Onodi, Budapest.
* Oppel, Freiburg B.
Orth, Göttingen.
? Otis, Boston, Mass., N.-A.
Paladino, Neapel.
Paulli, Kopenhagen.
Perroncito, Turin.
Pfitzner, Straßburg, Els.
* Miss J. B. Platt, Woods Holl, U. S. A.
* W. Preyer, Wiesbaden. (Berlin.)
* Rabl, Prag.
Rabl-Rückhard, Berlin.
Ravn, Kopenhagen.
Rawitz, Berlin.
von Recklinghausen, Straßburg.
Reinke, Rostock.
von Renz, Wildbad, Württemberg.
* Gustaf Retzius, Stockholm.

Digitized by Google

Rex, Prag.
Richter, Würzburg.
*Riese, Freiburg B.
von Rindfleisch, Würzburg.
Roese, Freiburg B.
Romiti, Pisa.
E. Rosenberg, Utrecht.
Rosenthal, Erlangen.
*W. Roux, Innsbruck.
Rückert, München.
*Rüdinger, München.
*G. Ruge, Amsterdam.
Samassa, München.
F. Sarasin, Berlin.
P. Sarasin, Berlin.
Schaffer, Wien.
Schaper, Zürich.
Schauta, Wien.
Schenk, Wien.
*P. Schiefferdecker, Bonn.
E. Schmidt, Leipzig.
Schönborn, Würzburg.
Schrutz, Prag.
O. Schultze, Würzburg.
*Franz Eilh. Schulze, Berlin.
*Schwalbe, Straßburg, Els.
Selenka, Erlangen.
Semon, Jena.
Shepherd, Montreal, Canada.
*Sobotta, Berlin.
*Solger, Greifswald.
Sommer, Greifswald.
Spaltholz, Leipzig.
Spandow, Berlin.
Graf Ferd. Spee, Kiel.
Spengel, Gießen.
Spronck, Utrecht.
Spuler, Erlangen.
Jap. Steenstrup, Kopenhagen.
?Steffahny, Berlin.
Steinach, Prag.
*Stieda, Königsberg, Pr.
*H. Stilling, Lausanne.
J. Stilling, Straßburg, Els.
*Ph. Stöhr, Zürich.
Stoss, München.
Strahl, Marburg.
*Strasser, Bern.
Van der Stricht, Gent, Belgien.
F. K. Studnička, Prag.
Sussdorf, Stuttgart.
Szawlowski, St. Petersburg.
*Teichmann, Krakau.
Tellyesniczky, Budapest.
Testut, Lyon.
*Thane, London.
Thiersch, Leipzig.
Thilenius, Straßburg, Els.
Thoma, Magdeburg.
D'Arcy W. Thompson, Dundee.
*von Török, Budapest.
Toldt, Wien.
Tolmatschew, Kasan.
Tornier, Charlottenburg.
Toussaint, Berlin?
von Tschaussow, Warschau.
Tuckerman, Amherst, Mass., N.-A.
Sir William Turner, Edinburgh.
Freiherr von la Valette St. George, Bonn.
E. Villiger, Basel.
Rudolf Virchow, Berlin.
*Hans Virchow, Berlin.
Wagener, Marburg.
*Waldeyer, Berlin.
*Max Weber, Amsterdam.
Weigert, Frankfurt M.
Welcker, Halle S.
*Wiedersheim, Freiburg B.
*van Wijhe, Groningen.
Windle, Birmingham.
Zaaijer, Leiden.

Digitized by Google

ZAHN, Genf.
ZANDER, Königsberg, Pr.
*ZAWARYKIN, St. Petersburg.
*E. ZIEGLER, Freiburg B.
*ZIMMERMANN, Gießen.
ZUCKERKANDL, Wien.

Die Zahl der Mitglieder beträgt jetzt (September 1894) 274; davon sind lebenslängliche 70.

129 Mitglieder haben ihren Wohnsitz außerhalb des Deutschen Reiches, 13 außerhalb Europas.

Gestorben sind die Herren ALBRECHT und FOL.

Statuten der Anatomischen Gesellschaft.

(Gegründet zu Berlin, am 23. September 1886.)

1) Die Anatomische Gesellschaft hat zum Zwecke die Förderung der anatomischen Wissenschaften in deren ganzem Umfange.

2) Sie hält jährlich eine Versammlung ab, deren Ort und Zeit durch den Vorstand bestimmt werden.

3) Der Eintritt in die Gesellschaft erfolgt unter Genehmigung des Vorstandes durch eine schriftliche Erklärung an den letzteren.

4) Jedes Mitglied verpflichtet sich zu einem Jahresbeitrage von 5 Mark.

5) Die Leitung der Gesellschaft fällt einem Vorstande von fünf Mitgliedern zu, einem Vorsitzenden, drei stellvertretenden Vorsitzenden und einem Schriftführer. Letzterer führt die Correspondenz und die Kasse der Gesellschaft und ist aus deren Mitteln für seine Bemühungen und Auslagen zu entschädigen.

6) Die Wahl des Vorstandes geschieht bei jeder vierten Versammlung durch Stimmzettel. Der Vorsitz wechselt jährlich unter den vier Vorsitzenden.

7) Zur Bearbeitung besonderer Aufgaben können von der Gesellschaft Commissionen ernannt werden, welche alljährlich über ihre Thätigkeit zu berichten haben.

Digitized by Google

Geschäftsordnung.

Vorsitzender. Versammlungen.

1) Der Vorsitzende leitet die Beratungen des Vorstandes, die Versammlungen und die Geschäfte; er kann sich dabei durch ein Vorstands-Mitglied vertreten lassen.

2) Bei den Versammlungen werden über vorher vom Vorstande bestimmte Themata Referate erstattet, Vorträge und Demonstrationen gehalten.

3) Die Reihenfolge der Referate und Vorträge bestimmt der Vorstand. Die rechtzeitig angemeldeten Vorträge haben den Vorzug.

4) Für die Vorträge ist eine Zeitdauer von 20 Minuten bestimmt.

5) Bei den Discussionen darf niemand länger als 5 Minuten sprechen.

6) Auf Schluß der Discussion erkennt die Versammlung nach Antrag des Vorsitzenden, oder eines ihrer Mitglieder, durch einfache Stimmenmehrheit.

Schriftführer. Mitgliedschaft. Kasse.

7) Anmeldungen zur Mitgliedschaft nimmt der Schriftführer entgegen. Von der Aufnahme durch den Vorstand macht er den Betreffenden Mitteilung und veröffentlicht deren Namen im Anatomischen Anzeiger.

8) Die Mitgliedschaft geht durch Nicht-Entrichtung des Beitrages, nach Mahnung seitens des Schriftführers, verloren.

9) Der Schriftführer erstattet in der jährlichen Schlußsitzung Kassenbericht. Die Genehmigung erteilt die Gesellschaft auf Antrag zweier vom Vorsitzenden ernannter Revisoren.

10) Die Gelder der Gesellschaft dienen:
1) Zur Bestreitung der Verwaltungskosten mit Inbegriff einer Entschädigung an den Schriftführer.
2) Zur Förderung wissenschaftlicher Zwecke.

Ueber die Verwendung der für No. 2 verfügbaren Gelder entscheidet die Versammlung auf Antrag des Vorstandes mit Stimmenmehrheit.

Organ der Gesellschaft.

11) Der im Verlage von G. Fischer in Jena, unter Redaction von Prof. K. von Bardeleben, erscheinende „Anatomische Anzeiger“ ist das officielle Organ der Gesellschaft.

Digitized by Google

Publicationsordnung für die Berichte der Anatomischen Gesellschaft.

1) Die Anatomische Gesellschaft veröffentlicht die Berichte über die von ihr abgehaltenen Versammlungen jährlich in einem besonderen Bande.

2) Die Herstellung der Berichte, sowie deren Preis und Vertrieb ordnet der Gesellschaftsvorstand an.

3) Die Redaction der Berichte geschieht durch den Schriftführer der Gesellschaft, welcher in allen zweifelhaften Fällen den ersten Vorsitzenden um seine Entscheidung angeht.

4) Die zu publicirenden Mitteilungen sollen die bei der Versammlung gehaltenen Vorträge wiedergeben und sie dürfen diese in ihrem Umfang nicht wesentlich überschreiten. Dasselbe gilt von den bei der Discussion gemachten Aeußerungen. Die Berichte über die Demonstrationen sind kurz zu fassen.

5) Tafeln werden den Berichten nicht beigegeben, dagegen sind einfache, durch Zinkographie oder billigen Holzschnitt herzustellende Figuren zulässig. Handelt es sich wegen Zahl oder Natur der Abbildungen um einen größeren Publicationsaufwand, so hat für denselben der Autor einzustehen, ebenso bei einem durch ungebührliche Correcturen entstandenen Aufwand.

6) Die Mitteilungen, welche zum Druck in den Berichten bestimmt sind, sind am letzten Tage der Versammlung dem Schriftführer einzureichen, ebenso die zugehörigen Figuren. Solche Einsendungen, welche mehr als 14 Tage nach Schluß der Versammlung eintreffen, haben keinen Anspruch mehr auf Veröffentlichung. Bei mangelnder oder verspäteter Einsendung eines Manuscriptes wird im Bericht nur der Gegenstand des gehaltenen Vortrages erwähnt.

Digitized by Google

Nachtrag zur dritten Sitzung, Dienstag, den 15. Mai, vorm. [1]).

Hand und Fuss.

Referat, erstattet von KARL VON BARDELEBEN.

Mit 6 Abbildungen.

Es hat zwei Seiten, Jemand mit einem Referat zu betrauen, der selbst vielfach auf dem betreffenden Gebiete gearbeitet hat. Nachteilig wirkt das Fehlen der objectiven Unbefangenheit — oder doch die große Schwierigkeit, diese zu gewinnen und festzuhalten, — ferner kostet es bekanntlich Ueberwindung, die eigenen Sachen wieder durchzugehen, sich selbst zu lesen und zu referiren — besonders wenn man nicht mehr mit allem einverstanden ist. Aber die Vorteile überwiegen wohl: man ist doch dort, wo man productiv war, weit besser orientirt als ein bloßer „Referent" es sein kann, und wenn längere Jahre verflossen sind, hat man seine Objectivität auch den eigenen Sachen gegenüber wiedererlangt. In meinem Falle hier kommt noch dazu, daß ich in der Lage bin, über ältere und neuere, noch nicht veröffentlichte Untersuchungen Mitteilungen zu machen oder mich darauf stützen zu können. So hoffe ich denn, nach Durcharbeitung fremder und eigener Forschungen und nach einer in den Monaten März und April d. J. im British Museum zu London [2]) stattgehabten Revision

1) Infolge mehrfacher Krankheitsfälle in der Familie und anderer Hindernisse ist das im Mai begonnene Manuscript erst im October druckfertig geworden; ich bitte wegen der Verspätung sowohl wie wegen mannigfacher Unvollkommenheiten um Nachsicht.

2) Die Mittel zu dieser Reise wurden mir von der „Gräfin Louise Bose-Stiftung" zu Berlin bewilligt, für deren wiederholt mir zu Teil gewordene Munificenz ich auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank sage.

Digitized by Google

des gesamten thatsächlichen Materials in der Lage zu sein, ein objectives und einigermaßen vollständiges Referat zu geben, welches gleichzeitig dazu dienen soll, Lücken auszufüllen und eigene und fremde Irrtümer zu verbessern, Unklarheiten und Mißverständnisse aufzuhellen. Damit soll nicht gesagt sein, daß ich jetzt die Wahrheit, die ganze Wahrheit erfaßt zu haben glaube und daß der Gegenstand nunmehr erledigt sei, etwa wie es vor sechs Jahren die Frage von der normalen Lage der Beckenorgane beim Weibe zu sein schien. Irren ist menschlich, und ich habe mich niemals für unfehlbar gehalten. Ein Fortschritt in der Wissenschaft ist ohne Kritik und Zweifel unmöglich — aber ich habe es nicht für meine Aufgabe gehalten, positive makroskopische Beobachtungen anderer Forscher anzuzweifeln, — ich denke, es kann sich bei diesen mit Händen zu greifenden Dingen nur um verschiedene Auffassungen handeln. Und so scheint mir ein starres Festhalten an einer Ansicht, selbst ohne neue Beobachtungen, nicht immer angebracht, noch viel weniger aber, wenn sich das thatsächliche Material, wie in unseren Fragen, innerhalb zehn Jahren so außerordentlich vermehrt hat.

Die classischen Arbeiten GEGENBAUR's hatten in den sechziger Jahren den Fragen von der Ableitung und Homologie des Gliedmaßen-Skeletts höherer Wirbeltiere, zumal für Carpus und Tarsus, einen gewissen Abschluß gegeben.

Nach längerer Ruhepause wurden diese hierher gehörigen Fragen erneuter Untersuchung, von verschiedenen Gesichtspunkten aus, unterworfen, und wenn auch die seit über zehn Jahren erschienenen Arbeiten zur Zeit keine unanfechtbaren endgültigen Ergebnisse geliefert haben, wenn auch heute noch die Forscher in vielen und wesentlichen Punkten in Gegensatz stehen, so scheint doch bezüglich anderer eine mehr oder weniger allgemeine Uebereinstimmung erzielt zu sein — jedenfalls fest zu stehen, daß die Lehren GEGENBAUR's, soweit sie die phyletische Entstehung der Gliedmaßen und die Deutung der Skeletteile an Hand und Fuß betreffen, nach der einen Richtung hin vervollständigt, nach der anderen abgeändert werden müssen.

Auf die Frage von der Entstehung, sowie die damit — unnötigerweise — verquickte von der Wanderung der Gliedmaßen soll hier nicht näher eingegangen, sondern nur nebenbei hingewiesen werden. (S. unten.)

Wir wollen uns möglichst auf das schon an und für sich so umfangreiche Thema „Hand und Fuß", insbesondere Skelet und Muskeln derselben bei Säugetieren, beschränken.

Digitized by Google

GEGENBAUR [1]) gab 1864 für die Vergleichung von Carpus und Tarsus folgende Uebersicht [2]):

Carpus	Primitive Form	Tarsus
Scaphoïdeum (Naviculare)	radiale, tibiale	Astragalus
Lunatum	intermedium	
Triquetrum	ulnare, fibulare	Calcaneus
Centrale	centrale	Naviculare

In dem Pisiforme, sagt GEGENBAUR (l. c. p. 121), haben wir kein „typisches" Carpusstück, sondern nur ein „accessorisches" zu suchen, so daß es „nicht befremdend ist, wenn es im Tarsus des Homologon entbehrt". „Daß es demgemäß nicht mit dem Calcaneus in Zusammenhang gebracht werden kann, wie nach VICQ D'AZYR noch OWEN wollte, indem er es als das Tuber calcanei („fulcral part of Calcaneum") repräsentirend betrachtet, ist nicht weiter notwendig zu begründen . . . ."

Auf die Fortsetzung von GEGENBAUR's Untersuchungen [3]) über das Extremitätenskelet, welche im nächsten Jahre (1865) erschienen, sei hier nur hingewiesen, da sie unser Thema nicht direct berühren. Von allgemeiner Bedeutung, also auch hier anwendbar, sind die Schlußsätze mit ihren positiven wie negativen Gesichtspunkten für die Vergleichung zwischen höheren und niederen Wirbeltieren (Fischen).

Wir kommen am Ende dieses Referats darauf zurück.

Am Schlusse sehr eingehender vergleichender Betrachtungen über das Skelet der vorderen Extremität bei Enaliosauriern (Ichthyosaurus und Plesiosaurus) kam dann GEGENBAUR [4]) 1870 zu dem Ergebnisse, daß wir die am ulnaren Rande gelagerten accessorischen Knochen als Gliedstücke eines Strahles betrachten dürfen — „als die unansehnlichen Reste einer reicheren

1) CARL GEGENBAUR, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 1. Heft. Carpus und Tarsus. Mit 6 Tafeln. Leipzig, W. Engelmann, 1864. VIII, 127 pp. 4°.

2) Ich habe Carpus links, Tarsus rechts, die primitive Form in die Mitte gestellt und die Worte der letzteren mit kleinen Anfangsbuchstaben geschrieben.

3) CARL GEGENBAUR, Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. Zweites Heft. 1) Schultergürtel der Wirbeltiere. 2) Brustflosse der Fische. Mit 9 Tafeln. Leipzig, W. Engelmann, 1865. VI, 176 pp., 4°.

4) C. GEGENBAUR, Ueber das Gliedmaßenskelet der Enaliosaurier. Jen. Zeitschr. f. Med. u. Nat., Bd. 5, 1870, p. 332—349. 1 Taf.

Digitized by Google

Bildung, von der schließlich nur das Pisiforme als letzte Spur sich forterhält“ [1]).

Gegenbaur hat später diese Auffassung wieder fallen lassen, soweit mir bekannt ist; in seinem „Lehrbuche der Anatomie des Menschen“ [2]) steht über das Pisiforme: „Es ist in die Endsehne der M. ulnaris internus eingebettet und verhält sich zu dieser wie ein Sesambein“ — in der neuesten (5.) Auflage ein wenig verändert: „In die Endsehne . . . eingebettet, verhält es sich wie ein Sesambein“.

1876 wies Emil Rosenberg [3]) das Centrale carpi beim menschlichen Embryo nach. Er gab ferner (p. 186 und 187) an, er habe außer nach dem Centrale auch nach der ersten Anlage des „bei den meisten Primaten vorkommenden Sesambeins des Abductor pollicis longus“ — aber vergeblich — gesucht. Es wäre von Interesse, meint Rosenberg, zu erfahren, ob „das Sesambein bei den Formen, die es im entwickelten Zustand besitzen, in der Sehne zur Differenzirung gelangt oder selbständig sich anlegt, da es nicht unwahrscheinlich ist, daß demselben mehr Bedeutung zukommt, als die untergeordnete eines Sesambeins“. — Rosenberg fährt dann (p. 187 und 188) fort:

„Von Gegenbaur ist, wie bekannt, dargethan worden, daß das (früher von ihm als Accessorium carpi aufgefaßte) Pisiforme ein morphologisch sehr interessantes Gebilde ist, von dem es ein Rudiment eines fünften [3]) Strahls darstellt, indem bei Enaliosauriern noch reichliche Ueberreste am ulnaren Rand der Extremität sich finden.“ Wie Mivart [4]) mitteile, haben Huxley und Davis „ihn auf Exemplare von Ichthyosaurus aufmerksam gemacht, die auch an der radialen Seite „extra ossicles“ besitzen, und da diese zweifellos als Radienrudimente zu betrachten sind, so ist damit ein Anhalt gegeben, eine ähnliche Bedeutung, wie sie von Gegenbaur für das Pisiforme begründet worden, auch in Betreff des s. g. Sesambeins des Abd. p. l. als möglich zu bezeichnen und in demselben ein Rudiment eines am radialen Rand der Stammreihe existirt habenden Radius zu sehen. Für diese Deutung ließe sich anführen, daß das in Rede stehende Gebilde außer bei Primaten auch in anderen Säugetierordnungen sich findet, und daß, was für die Herkunft desselben belangreich erscheint,

1) Diese Worte sind auch im Original durch gesperrten Satz hervorgehoben.

2) 1. Aufl. 1883, p. 246; 5. Aufl. 1893, Bd. 1, p. 276.

3) Wohl Lapsus oder Druckfehler statt „sechsten“? Ref.

4) St. George Mivart, On the Vertebrate Skeleton. Trans. Linnean Soc., Vol. 17, London 1871, p. 388—390.

Digitized by Google

bei einem Chelonier, bei Emys europaea [1]), ein Knöchelchen existirt, das mit dem Carpale I, Radiale und dem Radius Beziehungen hat. Daß ein solches bei Amphibien nicht vorhanden, bildet keine Schwierigkeit, da bei diesen, wie GEGENBAUR nachgewiesen hat, die Hand an der radialen Seite Reductionen erfahren hat. Gesichert wäre diese Deutung aber erst, wenn sich nachweisen ließe, daß die Beziehungen des s. g. Sesambeins zu Sehnen secundärer Natur seien", — wofür der Befund bei Inuus und Cynocephalus spreche.

In einer Polemik gegen MIVART (l. c., Anmerkung p. 187 u. 188) — welcher auf die Unvereinbarkeit von GEGENBAUR's älterer (uniserialer) Archipterygium-Theorie mit dem Vorkommen von accesorischen Knochen am radialen Rande („Praepollex" und „Praehallux", Ref.) hingewiesen hatte — hebt ROSENBERG Folgendes hervor. Der Satz MIVART's, nach dem nur eine pentadaktyle Form als typische berechtigt ist, „war schon damals nicht ganz unanfechtbar, indem diese Form als Grundform außer dem an der radialen Seite sich findenden Knöchelchen auch das Pisiforme unerklärt läßt . . ."

Erneuten Anstoß zu einer Wiederaufnahme systematischer, vergleichend-anatomischer und embryologischer Forschungen über das Hand- und Fußskelet gaben u. a. wohl die Mitteilungen des Referenten (1883) über die Auffindung des getrennten „Intermedium tarsi" oder „Trigonum" beim erwachsenen Menschen [2]), bei menschlichen Embryonen [3]) und bei niederen Säugern [4]) (Marsupialia). — Der betreffende Knochen war bereits früher beim Menschen teils als „Varietät" (W. GRUBER 1854; STIEDA 1869; FRIEDLOWSKY 1870) — teils als durch Bruch abgesprengtes Stück des Talus (CLOQUET 1844; SHEPHERD 1882) beschrieben worden [5]). Ref. faßte dieses gewöhnlich mit dem Reste des Astragalus verwachsende und den Proc. post. bildende, selten ganz getrennt bleibende, — häufig ($^1/_3$—$^1/_4$ der Fälle) — jedoch nur

1) s. GEGENBAUR, Carpus und Tarsus, p. 22, Taf. II, Fig. 3. Ref. hat es gleichfalls bei mehreren Schildkröten gefunden.

2) KARL BARDELEBEN, Das Intermedium tarsi beim Menschen. Sitzungsber. d. Jen. Ges. f. Med. u. Naturwiss., Jahrg. 1883, 1. März.

3) Derselbe, Das Os intermedium tarsi der Säugetiere. Ebenda, 27. April.

4) Derselbe, Weitere Mitteilungen über das Intermedium tarsi. Ebenda, 8. Juni.

5) Näheres hierüber s. bei STIEDA, Der Talus und das Os trigonum BARDELEBEN's beim Menschen. Anat. Anz., Jahrg. 4, 1889, p. 305 und 336, 6 Abbildungen.

Digitized by Google

unvollständig verschmelzende Skeletelement als „Intermedium" tarsi auf. — Die Befunde bei Beuteltieren betreffen dreißig Arten aus fast sämtlichen Familien derselben, mit Ausnahme von Halmaturus, Perameles und Hypsiprymnus.

Trotz einiger stiller Bedenken gegen die Auffassung des Naviculare tarsi als „Centrale" stand Ref. damals noch auf dem Standpunkte des oben wiedergegebenen GEGENBAUR'schen Schemas und glaubte durch die Auffindung des „intermedium tarsi" bei Säugetieren und Mensch die dort bestehende Lücke ausgefüllt oder die Klammer vor dem Astragalus aufgelöst zu haben. Die Arbeit vom April 1883 bringt folgende Tabelle:

Carpus		Tarsus		
		niederer Säuger	höhere Säuger	
Naviculare (excl. Tuberositas)	— Radiale, Tibiale —	Tibiale	tibialer (vord.) Teil des	Astragalus
Lunatum	— Intermedium —	Intermedium s. Trigonum	fibularer (hint.) Teil des	Astragalus
Triquetrum	— Ulnare, Fibulare —	Calcaneus (excl. Tuberositas)		
Pisiforme	— 6. Strahl —	Tuberositas calcanei		
Tuberositas navicularis	— Centrale —	Naviculare		

Eine Bestätigung der Befunde und der Auffassung BARDELEBEN's brachte bald nach Erscheinen der zweiten Mitteilung desselben P. ALBRECHT [1]). Die Deutung der Tuberos. ossis navicularis des Carpus als Centrale hat Ref. übrigens kurz darauf (Juni 1883) mit Hinsicht auf die Forschungen LEBOUCQ's [2]) und auf Grund eigener Erwägungen aufgegeben. Es war nur eine Consequenz der übrigen Homologisirungen, besonders der Deutung des (ganzen) Naviculare tarsi als Centrale (GEGENBAUR) gewesen, deren Richtigkeit damit allerdings auch zweifelhaft wurde.

Die nächste, aus dem October 1884 stammende, im Februar 1885 erschienene Mitteilung des Ref. bezieht sich 1) auf einen damals beim menschlichen Embryo entdeckten dreieckigen Knorpel am inneren (tibialen) Rande des Naviculare tarsi (Cartilago triangularis s. tuberos. navic.), — 2) auf die bei Beuteltieren am inneren Fußrande aufgefundene rudimentäre 6. Zehe, — 3) bringt sie eine neue Homologisirung zwischen Carpus und Tarsus auf Grund der neuen Thatsachen:

1) PAUL ALBRECHT, Das Os intermedium tarsi der Säugetiere. Zool. Anz., Jahrg. 6, 1883, p. 419.

2) H. LEBOUCQ, Bullet. de l'acad. r. de Belgique, 3. s., t. 4, 1882, No. 8.

Digitized by Google

Carpus			Tarsus	
Naviculare { radial. Hauptteil	rad., tib.		Cartilago tuberos. nav. Hauptteil des Navic.	} Naviculare
Naviculare { centrale	centrale (2)			
Lunatum	intermedium (1)		Trigonum	
Triquetrum	centrale (1) (od. intermed. 2?)		Talus s. s.	} Astragalus
Pisiforme	uln., fib.		Calcaneus	

Auf Grund umfassender Untersuchungen in der alten, von JOH. MÜLLER stammenden — inzwischen leider aufgelösten — Berliner anatomisch-zootomischen Sammlung (damals im Universitätsgebäude, dann in der „alten Börse", schließlich an die beiden anatomischen und das zoologische Institut, sowie die zoologische Sammlung verteilt) im Frühjahr 1885 stellte Ref. das fast allgemein verbreitete Vorkommen von bisher wenig beachteten Skeletelementen an dem radialen Rande der Handwurzel und dem tibialen Rande der Fußwurzel fest und nannte diese von ihm als Rudimente eines Fingers bez. einer Zehe aufgefaßten Knochen „**Praepollex**" und „**Praehallux**". Ferner wurde auf den Zerfall des Naviculare tarsi, sowie des 1. Keilbeins hingewiesen, die mit dem Persistiren eines Zehenrudiments in Zusammenhang gebracht wurden. An der Hand wurde zum ersten Male bei einem Säugetier eine natürliche Zerlegung des „Hamatum" in das Carpale IV und Carpale V bei Ziphius (Hyperoodon) gefunden. (Einige Monate später auch von TURNER [1]), unabhängig vom Ref., beschrieben.)

Weitere Forschungen in den Instituten und Sammlungen von Jena, Amsterdam, Leiden, Brüssel, Paris ergaben das Vorkommen neuer Carpalia und Tarsalia bei niederen Säugern, bei Embryonen des Menschen und als Varietät beim Erwachsenen. Eine im October 1885 veröffentlichte Tabelle (s. S. 264) enthält ca. 17 Elemente im Carpus und Tarsus.

In einem auf der Berliner Naturforscherversammlung (Sept. 1886) in der I. allgemeinen Sitzung, also vor gemischtem Publikum, gehaltenen halb-populären Vortrage glaubte Ref. bereits von einem 6. „Finger" bei niederen Tieren, von einer heptadaktylen Urform und von den Beziehungen der Hyperdaktylie (Polydaktylie) beim Menschen zu jener sprechen zu können. In einer rein wissenschaftlichen Arbeit hätte sich Ref. unter Vermeidung von mißverständlichen Ausdrücken vorsichtiger — jedenfalls präciser — ausgedrückt, als es damals, den Umständen entsprechend, geschah! (Vgl. unten.)

1) Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 20, p. 184.

Digitized by Google

Hand		Fuß	
„Scapho-Lunatum“			
Tuberositas navicularis (Naviculare radiale)	carpale proximale 0 s. Praepollicis	tarsale proximale 0 s. Praehallucis	Tuberositas navicularis (Naviculare mediale s. tibiale)
Naviculare excl. Tuberositas und Centrale	carpale prox. 1 (radiale)	tarsale prox. 1 (tibiale)	Talus-Kopf
Lunatum radiale s. mediale	carpale prox. 2	tarsale prox. 2 (intermedium$_1$)	Talus-Körper } Talus s. s.
Lunatum ulnare s. laterale	carpale prox. 3	tarsale prox. 3 (intermedium$_2$)	Trigonum (Proc. post. tali)
Triquetrum radiale s. mediale	carpale prox. 4 (ulnare)	tarsale prox. 4 (fibulare)	Calcaneus, oberer Teil
Triquetrum ulnare s. laterale	carpale prox. 5	tarsale prox. 5	Calcaneus, hinterer Teil, excl. Epiphyse
Pisiforme	carpale prox. 6	tarsale prox. 6	„Epiphyse“ des Calcaneus
Centrale (Teil des Naviculare)		centrale$_1$	Naviculare, lateraler Teil
Kopf des Capitatum (Triangulare carpi)		centrale$_2$	Proxim. Teil des 3. Keilbeins (Triangulare tarsi)
Hamatum, proximaler Teil		centrale$_3$	Cuboideum, prox. Teil
Tuberositas multanguli majoris	carpale distale 0 s. Praepollicis	tarsale distale 0 s. Praehallucis	Cuneiforme I, mediale (plantare Hälfte)
Multangulum majus (Carpale$_1$, Trapezium excl. Tuberositas)	carpale distale 1	tarsale distale 1	Cuneiforme I, laterale (dorsale Hälfte)
Multangulum minus (event. geteilt)	„ „	2 — „ „ 2	Cuneiforme II (event. geteilt)
Capitatum distale (event. geteilt)	„ „	3 — „ „ 3	Cuneiforme III, excl. prox. Teil
Hamatum, distaler Teil	„ „	4 — „ „ 4	Cuboideum, vord. Teil
	„ „	5 — „ „ 5	
Hamulus?	„ „	6 — „ „ 6	?
Radialer Teil des Metacarpus „I“	metacarpus s. Praepollicis	0 — metatarsus 0 s. Praehallucis	Tibialer Teil des Metatarsus „I“
Metacarpus I, Rest	metacarpus	1 — metatarsus 1	Metatarsus I, Rest
Tuberositas metacarpi V ?	metacarpus	6 — metatarsus 6	? Tuberositas metatarsi V.

Astragalus

Digitized by Google

Inzwischen hatte Georg Baur im Verfolg ausgedehnter Studien über das Extremitätenskelet der Vertebraten sich auch dem Tarsus der Säuger zugewandt und 1885 ein an dessen tibialem Rande, besonders bei Nagern vorhandenes, am Naviculare gelegenes oder den inneren Abschnitt eines Naviculare darstellendes Knochenstück („Sesambein") als „Tibiale" angesprochen [1]).

Baur homologisirte dann:

Tibiale	= Sesambein	
Intermedium	= Astragalus	
Fibulare	= Calcaneus	
Centrale	= Naviculare	(Centrale + Tibiale = Naviculare)

Baur bestätigt das Vorkommen von Bardeleben's „Intermedium" bei Beuteltieren, betrachtet diesen Knochen indes nur als eine „Sehnenverknöcherung", — von welcher Sehne, ist allerdings nicht gesagt.

Am Schlusse dieser im Oktober 1884 geschriebenen, 1885 erschienenen Mitteilung sagt Baur: „Ich möchte das klauenartige Stück, welches sich bei Cercolabes und Erethizon im Tarsus findet, als den Rest einer sechsten Zehe betrachten und mit demselben bei den Batrachiern vorkommenden Gebilde vergleichen."

Bald darauf (oder ziemlich gleichzeitig) erschien im Zool. Anz. (Nr. 196) eine zweite Mitteilung von Baur (vom 9. April 1885 datirt), in welcher er Bardeleben's Anschauung betreffend die rudimentäre sechste Zehe bei Beuteltieren „vollkommen bestätigt". Baur findet eine solche, aus zwei Gliedern bestehend, bei Didelphys virginiana, ferner am Carpus von Phalangista cookii und Chiromys madagascariensis, gleichfalls aus zwei Knochen gebildet. Baur sieht in den Resten dieser Zehe ein Carpale und Metacarpale, ein Tarsale und Metatarsale und betrachtet sie homolog der ersten Zehe der Urodelen. Das Trapezium hält Baur danach für das zweite, das Hamatum nicht für das 4. + 5., sondern für das fünfte Carpale, am Fuße das Cuneiforme I für das zweite, das Cuboideum für das fünfte Tarsale. „Nun ist es verständlich", sagt Baur, „warum es bisher nie gelungen ist, weder onto- noch phylogenetisch eine Teilung des Cuboideum oder Uncinatum zu beobachten." (Vergl. u. Leche.)

Baur's Homologie vom April 1885 ist also folgende:

---

1) Zur Morphologie des Tarsus der Säugetiere. Morphol. Jahrb., Bd. 10, p. 458—461.

Digitized by Google

Scaphoideum	Rad. Tib.	Tib. Sesambein (Teil des Naviculare)
Lunatum	Centrale 1	Distaler Teil des Astragalus
Triquetrum	Intermedium	Proxim. Teil des Astragalus (Trigonum BARDELEBEN)
Pisiforme	Ulnare, Fibulare	Calcaneus
Rad. Sesambein = Carp. des rad.-rudim. Fingers	Carp. 1, Tars. 1	Tarsale der tib. rud. Fingers
Trapezium	Carp. 2, Tars. 2	Cuneiforme I
Trapezoid	Carp. 3, Tars. 3	Cuneiforme II
Magnum	Carp. 4, Tars. 4	Cuneiforme III
Hamatum	Carp. 5, Tars. 5	Cuboid
Metacarpale d. rad. rudim. Fingers	Metac. (t) 1	Metatarsale des tib. rud. Fingers
„ I aut.	Metac. (t) 2	„ I aut.
„ V aut.	Metac. (t) 6	etc.

(1886 hat BAUR darauf hingewiesen, daß das Cuboid bei Reptilien wahrscheinlich aus zwei Stücken bestehe!)

In der im Juli 1885 im American Naturalist erschienenen Arbeit (d. d. 12. 4.) „Morphology of the Carpus and Tarsus of Vertebrates" wird die oben wiedergegebene Tabelle wiederholt. Am Ende desselben Jahres veröffentlicht BAUR[1]) vorläufige Ergebnisse embryologischer Untersuchungen an Reptilien (Chelonier, Crocodilinen, Lacerta). Ueber das „ulnare Sesambein" („Pisiforme", „Carpale 6") der Chelonia ist sich Verf. „noch nicht vollkommen klar", er glaubt, daß es als Metacarpale VI angesehen werden müsse, „d. h. als das Rudiment eines „sechsten" Strahles, wie es schon von Anderen zuvor erkannt wurde". Ein Knorpelstückchen zwischen Astragalus und Tarsale I bei Chelydra serpentina deutet BAUR als den „Rest eines tibialen Fingers". Das rudimentäre „Metatarsale 5" aut. sei sicher ein Metatarsale, nicht Tarsale — aber VI, nicht V. Bei Lacerta wird das ulnare „Accessorium" mit den anderen Elementen des Carpus zugleich angelegt.

Besonders dem „Astragalus" und „Intermedium tarsi" der Säuger gewidmet ist ein Aufsatz BAUR's (d. d. 25. 9. 1885) im Morph. Jahrbuch, Bd. 11, 1886. Während Verf. die Angaben BARDELEBEN's bestätigt und durch Befunde an jungen Beuteltieren (Dasyuridae, Phalangistidae und Phascolomyidae) weiter stützt, betont er, daß ein getrenntes „Intermedium" oder „Trigonum" bei den Prototheria und Eutheria niemals embryologisch nachweisbar sei, obwohl er an der Homologie des Knochens der Beuteltiere und des erwachsenen Menschen nicht zweifelt. BAUR erklärt den Astragalus der Reptilien

1) BAUR, Zur Morphologie des Carpus und Tarsus der Reptilien. Zool. Anz., 1885, Nr. 208, p. 631.

Digitized by Google

und Säuger für das Intermedium. Aus einem negativen Befunde bei einem Didelphys von 15,5 mm gegenüber dem positiven Befunde BARDELEBEN's bei alten Didelphiden zieht BAUR den Schluß, daß das „Intermedium" erst secundär auftrete. „Tritt BARDELEBEN's Intermedium aber erst secundär auf, so ist es kein Element des Tarsus; dann aber ist der Astragalus nicht homolog dem Centrale 1, sondern dem Intermedium." BAUR stellt dann vier Möglichkeiten auf:

I.	„Tibiales Sesambein"	= Tibiale.
	Intermedium BARDELEBEN	= Intermedium.
	Astragalus (in toto)	= Centrale 1.
II.	„Tibiales Sesambein"	= Tibiale.
	Intermedium BARDELEBEN	= Sesambein.
	Astragalus (in toto)	= Intermedium.
III.	„Tibiales Sesambein"	= Tarsale I [1]).
	Intermedium BARDELEBEN	= Intermedium.
	Astragalus	= Tibiale.
IV.	„Tibiales Sesambein"	= Tarsale I [1]).
	Intermedium BARDELEBEN	= Sesambein.
	Astragalus	= Tibiale + Intermedium.

BAUR schließt: „Für mich hat augenblicklich die zweite Möglichkeit die größere Wahrscheinlichkeit für sich."

Betreffs des „Trigonum" macht BAUR (p. 481) eine Bemerkung, deren erstem Teil ich mich — abgesehen von dem Worte „manchmal" — anschließen möchte, während ich den Schluß für vollständig verfehlt halte:

„Daß dieses Knochenstückchen manchmal beim Menschen, dem am meisten untersuchten Säugetier, beobachtet worden ist, scheint mir gerade eine Folge dieser vielfachen Untersuchungen zu sein; ich halte es nicht für unmöglich, daß wir derartige Bildungen auch bei anderen Säugetieren, wenn wir Tausende einer Species genau prüfen würden, finden könnten. Vielleicht trägt auch unsere Fußbekleidung etwas zur größeren Häufigkeit des Vorkommens beim Menschen bei!"

Die Monographie BAUR's: „Beiträge zur Morphogenie des Carpus und Tarsus der Vertebraten" kann hier nur kurz erwähnt werden. Der erste, 1888 erschienene Teil (3 Taf.) betrifft die Batrachia. Zu den höheren Wirbeltieren ist Verf. bisher nicht gelangt.

1) d. h. „das Tarsale des rudimentären tibialen Fingers" — also nach des Ref. Bezeichnung Tarsale proximale praehallucis oder tp_0.

Digitized by Google

Außer den beiden bisher erwähnten Autoren hatte sich, wie die obige Bemerkung bezüglich des Os trigonum zeigt, auch PAUL ALBRECHT mit der Morphologie des Carpus und Tarsus beschäftigt. Wir werden unten nochmals auf zwei seiner Arbeiten zurückzukommen haben, welche, aus den Jahren 1884 und 1886 stammend, den aufmerksamen Beobachter und ideenreichen, gelegentlich aber den Boden der Thatsache weit unter sich lassenden Denker verraten. In dem Aufsatz vom October 1884 [1]) nimmt ALBRECHT bei Säugetieren vier Reihen von Carpalia und Tarsalia an, die proximale mit vier Knochen, die centrale mit drei, die distale und die ultimale mit je vier Stücken.

Zur proximalen rechnet er im:

Carpus:	Tarsus:
Scaphoid (radiale)	Naviculare (tibiale)
Lunatum — intermedium I —	Astragalus
Triquetrum — intermedium II —	Trigonum
Pisiforme (ulnare)	Calcaneus (fibulare)

Die zweite Reihe sollen drei Centralia bilden, die dritte die vier bekannten Knochen der „distalen" Reihe im Carpus und Tarsus, die ultimale vier Ultimalia, von denen im Carpus damals das 2.—4. als Varietät (W. GRUBER) bekannt waren, während von den ultimalen Tarsalia noch keines gefunden war. (Vgl. u. PFITZNER.)

Ferner, meint ALBRECHT, könne man je 14 Finger und Zehen in entwickeltem oder rudimentärem (reducirtem) Zustande bei Säugern feststellen.

Ueber die morphologische Bedeutung überzähliger Finger und Zehen handelt eine kurze Mitteilung ALBRECHT's von 1886 [2]), in welcher er „wahre" und „falsche" Hyperdaktylie (wie A. statt „Polydaktylie" einführte) unterscheidet (s. u.).

Eine Reihe wertvoller Arbeiten vorwiegend embryologischer Natur veröffentlichte H. LEBOUCQ 1884, sowie in den folgenden Jahren. Hierher gehört vor allem die mit Tafeln versehene Abhandlung über den Carpus der Säuger [3]), welche sich auf ein sehr stattliches Material von Embryonen (menschliche und von Säugetieren: Sorex, Schwein, Hund, Katze, Maulwurf, Vespertilio, Halmaturus,

1) PAUL ALBRECHT, Sur les homodynamies qui existent entre la main et le pied des mammifères. Presse méd. belge, 1884, Nr. 42.

2) P. ALBRECHT, Ueber den morphologischen Wert überzähliger Finger und Zehen. Centralbl. f. Chirurgie, 1886, Nr. 24, Beilage.

3) H. LEBOUCQ, Recherches sur la morphologie du carpe chez les mammifères. Arch. de biol., T. V, p. 36—102, Pl. III—V.

Digitized by Google

Didelphys) stützt und wesentlich von dem Centrale und dem Pisiforme handelt, und eine vom GEGENBAUR'schen Schema etwas abweichende Darstellung der Haupt- und Nebenaxen (Strahlen) der vorderen Extremität bringt.

Bemerkenswert ist der Versuch LEBOUCQ's, aus der Ontogenese des Menschen dem Pisiforme eine höhere Rolle als die eines „Sesambeines" zuzuerteilen. Ref. hatte kurz vorher, im Einklange mit der Anschauung GEGENBAUR's (von 1870) — s. o. p. 260 — das Pisiforme der Säugetiere als Rest eines „6. Strahles" auffassen zu dürfen gemeint, wobei er sich aber nur auf vergleichend-anatomische (phylogenetische) Thatsachen und theoretische Erwägungen hatte stützen können.

Eine andere Mitteilung LEBOUCQ's aus demselben Jahre [1]) beschäftigt sich mit der Vermehrung der Carpuselemente — als Varietät — beim erwachsenen Menschen: Persistiren des Centrale, Teilung des Lunatum, Triquetrum, Metacarpus III.

Auch an niederen Vertebraten wurden damals vergleichend-embryologische Untersuchungen angestellt. GUSTAV KEHRER studirte unter WIEDERSHEIM die Entwickelung von Carpus und Tarsus bei Amphibien und Reptilien. Als Material dienten von Amphibien: Cryptobranchus japonicus, Ranodon sibiricus, Isodactylium schrenckii, Menobranchus lateralis, Siren lacertina, Proteus, Amphiuma, Spelerpes fuscus, Salamandrina maculata und atra, Amblystoma punctatum; von Reptilien die Saurier: Acanthodactylus cansorei, Calotes versicolor, Ptyodactylus hasselquisti, Euneces pavimentatus, Diplodactylus riebeckii, Pristiurus insignis; ferner: Hatteria punctata, Emys europaea, Testudo clausa. (Außerdem kam ein unbestimmter anthropoider (?) Affenembryo von 12 cm zur Untersuchung.)

Sowohl am radialen Carpus- wie am tibialen Tarsusrand fand KEHRER kleine Knorpel, die er als Praepollex bez. Praehallux deutet; letzterer besteht bei Isodactylium sogar aus zwei Elementen. Bei Anuren besteht derselbe aus mindestens drei, bis zu fünf, Stücken. Bei Reptilien finden sich Spuren eines Praepollex bei Cheloniern [2]) (Emys, Testudo).

KEHRER schließt seine Arbeit mit den Worten: „So hätten wir also bei der Beurteilung des Hand- und Fußskelets der (höheren, Ref.) Wirbeltiere künftighin nicht mehr von einer pentadaktylen,

1) H. LEBOUCQ, De l'augmentation numérique des os du carpe humain. Ann. de la soc. de méd. de Gand., 1884. 23 pp., 12 fig.

2) Dies kann ich bestätigen.

Digitized by Google

sondern von einer **heptadaktylen Urform** auszugehen, und, von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, werden auch fürderhin die überzähligen Finger und Zehen, sofern sie am äußeren oder inneren Fuß- oder Handrand auftreten, als atavistische Bildungen angesehen werden dürfen."

Ende der 80er Jahre trat die Frage von Praepollex und Praehallux der Säugetiere mehr und mehr in den Vordergrund; gleichzeitig wandte sich die Forschung auch den weichen Teilen dieser Gebilde, vor allem den Muskeln, ferner den Nerven und Gefäßen derselben zu.

Ref. begann die Untersuchung der Muskeln, Nerven etc. im Winter 1889 und machte im Mai 1890 in der Jenaer Ges. f. Med. u. Naturwiss., im August auf dem X. internat. med. Congreß in Berlin darüber Mitteilungen.

Anlaß zu der eingehenden Behandlung, welche die Praepollex- und Praehallux-Frage seit dem Ende der 80er Jahre von vielen Seiten her fand, hat wohl u. a. die oben wiedergegebene Aeußerung des Ref. betreffend das Verhältnis zur Poly- oder Hyperdaktylie beim Menschen gegeben, welche Ref. auf Grund seiner Untersuchungen — soweit dies der Natur der Sache nach angängig — aus der Reihe der Mißbildungen in die der theromorphen Varietäten versetzen, d. h. als „Atavismus" hinstellen und so dem Verständnis näher rücken zu dürfen glaubte [1]).

So hatten 1887 P. A. H. Rijkebüsch [2]) und C. H. H. Spronck [3]) Fälle von überzähligen Fingern an der Radialseite beschrieben, welche sie in dem Sinne des Ref. als Praepollex deuteten. Gegenbaur [4]) wandte sich nun 1888 sehr energisch sowohl gegen diese Auffassung der beiden genannten Autoren, als besonders gegen die Praepollex- und Praehallux-

---

1) Die eigentlichen Mißbildungen, d. h. die Fälle, wo die überzähligen Finger an ganz anderen Stellen sich befinden als die Rudimente Praepollex und Postminimus, habe ich niemals als Atavismus aufgefaßt. Der betreffende Passus in dem vor gemischtem Publikum gehaltenen Vortrage ist allerdings, auch in Folge starker Kürzungen, mißverständlich. (Vgl. oben.)

2) P. A. H. Rijkebüsch, Bijdrage tot de Kennis da Polydactylie. Proefschrift v. Dr. in de Geneeskunde. Utrecht, 1887. 73 pp. 4°. 7 Taf.

3) C. H. H. Spronck, Note sur un cas de polydactylie. Arch. Néerland, T. 22, 1887. S.-A. 18 pp. 4 Taf. Außer einem Praepollex war hier ein getrenntes großes Centrale carpi vorhanden!

4) C. Gegenbaur, Ueber Polydaktylie. Morpholog. Jahrbuch, Bd. 14, S. 394—406.

Digitized by Google

Hypothese des Ref. überhaupt. GEGENBAUR machte mir damals den scheinbar berechtigten Vorwurf, meine Hypothese nicht genügend gestützt zu haben. Aber es handelte sich damals nur um eine kurze vorläufige Mitteilung, welche jedoch auf Untersuchungen an einem großen Material basirt war, über welche im Einzelnen zu berichten die Absicht vorlag. Der Hinweis auf eine ausführliche Arbeit findet sich auch in der von GEGENBAUR besonders angegriffenen Mitteilung (Sitzungsberichte der Jen. Gesellschaft f. Med. u. Naturwiss., 1885, Mai, p. 149).

GEGENBAUR sagt ferner, jene am Carpus vorkommenden Knöchelchen seien „zum größten Teile längst bekannte Dinge", und verweist auf Arbeiten von G. FISCHER, JACOBS, VAN CAMPEN, CUVIER, MECKEL, OWEN, STRAUSS, DÜRKHEIM, HYRTL und FLOWER hin. Alle diese Werke — mit Ausnahme der von FISCHER, JACOBS und VAN CAMPEN — sowie viele andere waren mir bekannt, und habe ich deshalb 1885 (Jen. Sitzungsber., p. 27) wörtlich gesagt: „Die schon lange bekannten überzähligen Skeletstücke am inneren Fußrand . . ." Ebenso bekannt aber war mir auch, daß weder die genannten Autoren noch sonst Jemand vor mir auf das allgemeine Vorkommen und das typische Verhalten bei fünffingerigen bezw. fünfzehigen Säugern hingewiesen hatte, sowie daß man sie fast allseitig als „Sesambeine" oder „Sehnenverknöcherungen" betrachtet hatte. Dieser Auffassung und dem Irrtume, daß sie nur „gelegentlich", „häufig", bei den von FLOWER nicht genannten Abteilungen — von den Tieren mit weniger als 5 Digiti natürlich abgesehen — gar nicht vorkämen, trat ich auf Grund von Untersuchungen an vielen Hunderten von Skeleten durch die ganze Säugetierreihe hindurch entgegen.

So hatte sich FLOWER in der bei Beginn meiner Studien vorliegenden zweiten Auflage seiner „Introduction to the Osteology of the Mammalia" — 1876 (bei GEGENBAUR l. c., p. 397 ist „1886" wohl Druckfehler) — ebenso übrigens auch noch in der dritten Ausgabe (1885), folgendermaßen geäußert (p. 282): „In the carpus of the Mammalia, there are usually two additional bones developed in the tendons of the flexor muscles, one on each side of the carpus, which may be called the radial and ulnar sesamoid bones; the latter is most constant and generally largest, and is commonly known as the pisiform bone." Einzelangaben macht FLOWER folgende:

Carpus. Primaten: (p. 286) . . . usually a small rounded radial sesamoid . . . connected with the tendon of the flexor carpi radialis.

Carnivora: (p. 287) The radial accessory ossicle or sesamoid is generally present.

Digitized by Google

Insectivora: Nur bei Talpa wird des „radial sesamoid" Erwähnung gethan.

Rodentia: „very frequently" — particularly large in the Beaver.

Beim Elephant ist nichts erwähnt; ebensowenig bei Cetacea.

Edentata: Bradypus: „no radial sesamoid"; bei Myrmecophaga etc. ist es gleichfalls nicht erwähnt.

Bei sämtlichen Beuteltieren steht kein Wort von dem ossicle oder sesamoid bone! Bei Monotremen ist a small radial sesamoid erwähnt.

Abbildungen des „radial sesamoid" finden sich vier, nämlich bei Cynocephalus anubis, Ursus americanus, Talpa europaea, Castor canadensis.

Tarsus. Der tibiale Randknochen ist erwähnt: bei Primaten: nicht; Chiroptera: nicht; Carnivora: nur bei den Otariidae und Walros; Insectivora: nur bei Talpa; Rodentia: Biber; Edendata: nicht; Marsupialia: nicht; Monotremen: Ornithorhynchus.

Abbildungen vom tibialen Randknochen finden sich nirgends.

Wenn GEGENBAUR also l. c., p. 397 sagt: „Endlich sind die meisten jener Knochen bei FLOWER beschrieben und abgebildet" — so scheint mir dies kaum für den Praepollex, geschweige denn für den Praehallux zutreffend. FLOWER selbst war, als ich ihm 1889 Mitteilung von meinen Befunden machte, sehr überrascht und zuerst etwas ungläubig. Inzwischen sind die betreffenden Knochen in der schönen Schau-Sammlung in der großen Vorhalle des Natural History Museum (Sir WILLIAM FLOWER's eigenstes Werk) mit den verpönten Namen Praepollex und Praehallux bezeichnet worden.

GEGENBAUR vermißte damals — und zwar mit Recht — Angaben über Bänder und Muskeln jener Knochen. Aber bereits ein Jahr vor GEGENBAUR hatte Ref. in der Discussion zu PFITZNER's Mitteilung betreffend den Praepollex und Praehallux von Elefas africanus auf die Notwendigkeit hingewiesen, „vor allem auch die Muskeln zu berücksichtigen", und von den Muskeln für die rudimentär gewordenen oder verloren gegangenen Finger und Zehen gesprochen (Tagebl. d. Wiesbadener Naturf.-Vers. 1887, S. 252). Das war indes nicht so einfach, frische oder gut conservirte ganze Tiere zu erhalten, wie die — leider! — vielfach zu kräftig von allem unnötigen oder den Präparatoren unbekannten Beiwerk gereinigten Skelete. Sobald Ref. passendes Material erlangen konnte, hat er (s. u.) diese Lücke auszufüllen gesucht.

GEGENBAUR wendet sich ferner gegen den Satz BARDELEBEN's, „in dem von einem bei Beuteltieren und Insectenfressern existiren-

Digitized by Google

den wirklichen Finger" die Rede ist. Ref. hat damals geglaubt, daß man das, wenn auch reducirte, d. h. nur noch aus zwei Skeletelementen bestehende distale Ende eines „Strahles" einen „Finger" nennen dürfe — wenigstens in einem Vortrage vor gemischtem Publicum. Wo die Grenze zwischen Finger und Nichtfinger ist, d. h. was man einen „Finger" zu nennen habe und was nicht, ist ja allerdings noch nicht durch Beschluß unserer Gesellschaft oder der „Nomenclatur-Commission" festgesetzt. Für jeden Kenner der ja hundertfach verschiedenen Zustände zwischen unseren menschlichen Fingern Nr. 2—5 mit Metacarpale und drei Phalangen als „Norm", oder den Cetaceen-Fingern mit 14 Phalangen auf dem einen und den reducirten oder in Reduction begriffenen Digiti vieler Säuger mit einer oder keiner Phalanx, ja mit reducirtem Metacarpus — oder sogar ganz ohne solchen — auf dem anderen Extrem wird dies wohl als Ding der Unmöglichkeit erscheinen.

Gegenbaur sagt allerdings l. c., p. 403: „Unter einem „wirklichen Finger" versteht doch wohl Jeder ein ganz bestimmtes Gebilde, sein Skelet ist eben so bestimmt, es umschließt ein Metacarpale und einige Phalangen"[1]). Ich frage: ist unser Daumen, der beim Menschen

1) Dies muß ich bestreiten. Sowohl im täglichen Leben (s. Daniel Sanders, Wörterbuch der deutschen Sprache, Bd. 1, p. 447) als in der Anatomie versteht man unter Finger die freien, gegen einander beweglichen, aus zwei (Daumen) oder drei Fingergliedern (Phalangen) bestehenden Teile der Hand. Unser verbreitetstes, auf wissenschaftlicher, insbesondere vergleichend-anatomischer Grundlage stehendes Lehrbuch der Anatomie sagt (1. Aufl. p. 244; 5. Aufl. p. 274): „Den einzelnen Mittelhandknochen sind die Skeletteile der Finger (Digiti), die Phalangen, angefügt." Ferner wird unter „Finger" gesagt (1. Aufl. p. 249; 5. Aufl. p. 279): Die Phalangen „bilden, zu zwei für den Daumen, zu dreien für die übrigen Finger das Skelet dieser Teile." An anderen Stellen werden allerdings die „Finger" vom „Daumen" getrennt (p. 253 bez. 282), und außerdem beide, Daumen wie „Finger", bis zum Carpus gerechnet; so werden geschieden: die „Metacarpo-carpalverbindung des Daumens" und die „Metacarpo-carpalverbindung der vier Finger"; (ebenda): „die vier Finger sind den vier Carpalien angefügt." p. 255 bez. 284: „die Basen der Grundphalangen der vier Finger gleiten auf den Köpfchen der Metacarpalia." Wenn dasselbe Lehrbuch einmal den Metacarpus zum Finger rechnet, das andere Mal nicht, so scheint mir der Begriff „Finger" eben noch nicht genügend begrenzt zu sein — und wenn man ohne weiteres den Metacarpus dazu rechnen darf, auch gestattet, den nächsten oder die zwei nächsten proximalen Knochen mit hinzuzurechnen.

Ref. war damals — und ist noch heute in Verlegenheit, wie man die in Rede stehenden Bildungen — von denen die meisten allgemein als Reste von „Strahlen" oder „Fingern" aufgefaßt werden — nennen soll.

Digitized by Google

wie bei allen Säugetieren höchstens zwei „Phalangen“ hat, ebenso ein Finger wie die übrigen mit drei und mehr — wäre er es auch, wenn er nur noch eine Phalanx hätte? Ist also das radial vom 2. Finger bei Hyrax capensis gelegene „Gebilde“ ein Finger? Es hat nur ein Metacarpale und nur eine ganz kleine Phalanx! (Flower, 3. Aufl., p. 292, Fig. 97.) Sind der 4. und gar der 5. Strahl von Globiocephalus melas Finger? Selbst die höchste Zählung ergiebt für den 4. nur „3“ (2?), für den 5. höchstens eine Phalanx (Flower, Fig. 105, p. 302 u. p. 306), eigentlich sieht er dem Praepollex der Cetaceen (Kükenthal) oder dem Postminimus auffallend ähnlich. Oder man betrachte Flower's Fig. 108[1]): Cycloturus „didactylus“, in dem der 1. „Finger“ und der 4. aus im ganzen zwei, der 5. aus einem einzigen Knöchelchen besteht. — Man sehe ferner Fig. 110 (p. 307): Priodon giganteus — wo übrigens auch „an accessory ossicle in front of the pisiforme“ abgebildet ist — und lese die Beschreibung p. 308: „The fourth digit is represented only by a styliform metacarpal, and one small phalanx without a claw“ (also weniger als beim Praepollex von Pedetes!).

Weitere Beispiele von rudimentären, aber bisher anstandslos als „Finger“ oder Zehen anerkannten Skeletteilen entnehme ich Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs (Bd. 6, Abt. 5, Säugetiere; fortgesetzt von Giebel, von der 27. Lieferung an, 1884 von W. Leche bearbeitet). Halicore hat (Cuvier, Blainville, d'Alton; Bronn, p. 543, Taf. 82, Fig. 1) als Rest des Daumens „einen schlank-kegelförmigen

---

Wir haben den Ausdruck „Strahl“ (Radius) für eine ganze, vom Schulter- oder Beckengürtel bis zum distalen Ende der Gliedmaße verfolgbare Reihe von Skeletstücken, — wir nennen „Finger“ (Digitus, Zehe) — ich weiß kein anderes Wort — den mehr („Daumen“) oder weniger (andere Finger) frei beweglichen und selbständigen distalen Abschnitt oder Endteil eines Strahles. „Finger-Rudiment“ wäre dann das Rudiment oder besser der durch Reduction entstandene oder bei (nach) derselben übrig gebliebene Rest des End-Abschnittes eines Strahles — der Zustand, in dem das distale Ende des Strahles z. B. nur noch aus einem oder zwei frei hervorragenden Skeletelementen besteht. — Bekanntlich kann sich eine distal beginnende Reduction von dem Finger s. s. (= Phalangen) auf den Metacarpus und auf weiter proximal gelegene Teile eines Strahles fortsetzen, also zuerst der „eigentliche Finger“ (Phalangen) verschwinden, darauf der Metacarpus u. s. w. Es wäre wünschenswert, wenn wir eine feststehende Definition für solche Dinge hätten, — ich würde mich, falls Gegenbaur eine solche geben will, sofort anschließen. An den Anschauungen wird dadurch ja nichts geändert — und „mit Worten läßt sich trefflich streiten“ u. s. w.

1) l. c., p. 306.

Digitized by Google

Metacarpus ohne Phalangen", über die Mitte des zweiten Metacarpus hinausreichend, wogegen das von BRANDT (Symbolog. sirenolog. 89, Taf. 7, Fig. 19) abgebildete Exemplar „einen kümmerlich kleinen Daumenmetacarpus hat".

Bei Hippopotamus amphibius (CUVIER, Rech. oss. foss., Tab. 31, Fig. 13; BRONN, Taf. 88, Fig. 3) besteht der Daumen oder das Daumenrudiment aus einem ganz kurzen, schwach gekrümmten, spitz zulaufenden, nur wenig über den distalen Rand des carp. dist.$_2$ hinüberreichenden Knöchelchen — wogegen z. B. das auf derselben Taf. 88, Fig. 13 (BRONN) abgebildete Praepollex-Rudiment von Siphneus noch etwas stattlicher erscheint. Ob der am inneren Rande des Carpus bei Hippopotamus frei hervorragende rudimentäre Knochen ein Carpale oder ein Metacarpale vorstellt, sei dahingestellt. (GIEBEL bezeichnet ihn auf der Abbildung mit „*m*", ohne diesen Buchstaben in der Figurenerklärung zu erläutern; im Text p. 522 steht: „am kleinsten inneren Metacarpale hängt das stielförmige Rudiment der inneren Zehe")[1]).

Der 5. Finger oder sein Rudiment besteht bei Rhinoceros javanicus (BRONN, Taf. 88, Fig. 4; CUVIER, Tab. 43, Fig. 5) aus einem ganz kleinen Rest des 5. Metacarpale, der nicht einmal die Größe der Carpalia — kaum die des überzähligen an der Basis metacarpi III — erreicht. Phalangen sind auch hier nicht vorhanden.

GEGENBAUR selbst bildet (Carpus und Tarsus, Taf. 3, Fig. 5; BRONN, Taf. 89, Fig. 9) das Handskelet von Hydrochoerus ab, an welchem der Daumen auf ein kleines Rudiment des Metacarpale I — von Form und Größe des carpale dist.$_1$ — reducirt ist. Bei Rhynchocyon cirnei (PETERS, Reise nach Mozambique I, Säugetiere, Taf. 23, Fig. 2; BRONN [LECHE], Taf. 90, Fig. 10) besteht der 1. „Strahl" oder „Finger" (?) aus dem ganz reducirten carp. dist.$_1$. — Der „Daumen" der Hyaena crocuta (BLAINVILLE, Ostéogr. Hyaena; BRONN [LECHE], Taf. 90, Fig. 12) wird ähnlich, wie bei Halicore (s. o.) nur von dem stark reducirten Metacarpale I (und dem carp. dist.$_1$) dargestellt. Weiter radial-proximal liegt das Praepollex-Rudiment (*s*); man vergleiche hierzu auf der nächsten Figur (Taf. 90, Fig. 13) von LECHE (Original), Jnuus silenus darstellend, das Praepollex-Rudiment (mit „5", wohl statt „*s*", bezeichnet).

Vom Fuße des Elefanten berichtet LECHE (BRONN, l. c. p. 623,

---

1) Während der Correctur erhalte ich auf meine Anfrage von Herrn Collegen LECHE die Auskunft, er halte diesen Knochen unzweifelhaft für das Trapezium. Dann besteht also das Pollex-Rudiment hier nur aus dem Carpale$_1$!

Digitized by Google

28. Lief., 1885 erschienen, Taf. 96, Fig. 5): „An der 1. Zehe sind gewöhnlich keine Phalangen entwickelt . . . Bei einem jungen El. africanus finde ich einen dem Entocuneiforme und dem medialen Basalrande des Metatarsus I angefügten, bisher nicht beobachteten Knorpelstrahl, welcher länger als die 1. Zehe ist, er repräsentirt jedenfalls die 6. Zehe" (= Praehallux Ref.) Auch der Hallux von Lepus cuniculus (LECHE, l. c. Taf. 96, Fig. 3) besteht nur aus einem, etwa $^1/_3$ der Länge des II. besitzenden Metatarsale I; die Aehnlichkeit dieses „Hallux" mit einem Praehallux ist geradezu schlagend. Noch beweisender ist vielleicht ein Vergleich der Abbildungen 4 und 7 auf derselben Tafel (96) LECHE's, jene den Praehallux („x") von Phoca, diese den Hallux von Sus scrofa darstellend.

Die Darstellung hat uns zu LECHE geführt, welcher, wie gesagt, den BRONN von der 27. Lief. an (1884) übernahm. Da von den Extremitäten der Fuß noch nicht erschienen war, hatte LECHE Gelegenheit, sich, wenigstens für den Fuß, zu den damals eben bekannt gewordenen Funden und neuen Anschauungen von BAUR, ALBRECHT und dem Ref. zu äußern. Er neigte zuerst (p. 606) zu BAUR's Homologie, vor allem acceptirte er die Auffassung des Cuboideum als Tarsale 5 statt 4 + 5, und fand es verständlich, daß sich „bisher weder onto- noch phylogenetisch eine Teilung des Cuboideum hat nachweisen lassen"; die bald darauf vom Ref. und W. TURNER beobachtete Trennung des Hamatum in Carpale 4 + 5 hat wohl auch LECHE inzwischen anderer Meinung werden lassen.

LECHE acceptirte ferner das „Tibiale" = dem tibialen Abschnitt des Naviculare („nav. tib.") bei Nagern, als berechtigtes Tarsuselement — nicht als „Sesambein".

Ferner spricht LECHE von der „6. Zehe" — „in Uebereinstimmung mit den vorgetragenen Ansichten" (von BAUR und dem Ref.).

LECHE sagt zur Begründung (p. 606): „Daß in der That das von BAUR und ALBRECHT als Tibiale bezeichnete Stück (naviculare mediale = tarsale proximale 0 s. praehallucis des Ref., Oct. 1885, p. 15) unter den Tarsalelementen aufzunehmen ist, kann nicht länger beanstandet werden: es ist knorpelig präformirt, ganz in der Reihe der übrigen Tarsalknochen gelegen, articulirt mit mehreren derselben und trägt an seinem Distalende das Entocuneiforme, an seinem Tibialende die 6. Zehe."

„Nach den Befunden bei Nagern zu urteilen, scheint weniger der Wegfall der 6. Zehe, als vielmehr die Ausbildung des Naviculare (laterale, Ref.) in tibialer Richtung, wodurch das Tibiale von der Berührung mit dem Entocuneiforme ausgeschlossen wird, die Reduction

Digitized by Google

des Tibiale zu veranlassen." LECHE hat es bei allen (24) untersuchten Nagergattungen außer Lepus, ferner bei Galeopithecus und bei Ornithorhynchus gefunden.

„Das Vorkommen einer 6. Zehe habe ich" — so äußert sich LECHE l. c. p. 607 — „mit Ausnahme der Primates bei Repräsentanten aller Säugetier-Ordnungen, wo das Zehenskelet nicht reducirt ist, nachweisen können." „Wo ein Tibiale vorhanden, ist die 6. Zehe stets dem Tibialrande desselben angefügt. Wenn ersteres fehlt, liegt sie am Tibialrande des Tarsus, entweder auf der Grenze zwischen Naviculare und Entocuneiforme, mit beiden articulirend, oder sie articulirt mit Entocuneiforme allein oder ist letzterem und Metatarsus I angefügt." Ob dieses Rudiment einer 6. Zehe einem Tarsale oder Metatarsale entspreche, lasse sich nicht jedesmal sicher entscheiden.

LECHE bestätigt ferner das Vorkommen des Trigonum (Ref.) bei Beuteltieren, sowie die Angaben des Ref. über den Praehallux bei den verschiedenen Ordnungen, wobei er gelegentlich neue Beobachtungen (s. o. Elefas) beibringt.

Einen anderen Standpunkt nahm 1887 HERLUF WINGE in seiner Arbeit „Jordfundne og nulevende Gnavere (Rodentia) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien", Kjøbenhavn (E Mus. Lundii, III etc., 8 Taf.) ein, wie ich aus diesem mir erst einige Jahre später bekannt gewordenen Werke entnehme[1]). WINGE wendet sich wesentlich gegen BAUR's Deutung des Navic. med. (Ref.) als des „Tibiale": „Den lille Knogle indenfor Astragalus ligger i et Baand, der gaar fra Calcaneus til Naviculare og danner Vaeg i Kapselbaandet, der omslutter den forreste Ende af Astragalus; i Baandet, paa det Sted omtrent, hvor Knoglen ligger, faester sig Senen af M. tibialis posticus, hvis Faeste

1) Die von TORNIER (1891) „wörtlich" citirten Angaben WINGE's können trotz der Anführungsstriche nicht als Originalcitat gelten, denn der ganze Passus ist ursprünglich dänisch geschrieben (l. c., p. 169 f.) dann für das Resumé ins Französische übersetzt und, wie es das Citat „S. 199" beweist, von TORNIER wohl nach dieser Uebersetzung ins Deutsche übertragen. Daß übrigens W. selber mit der „Uebersetzung" TORNIER's „nicht ganz zufrieden gewesen", ist aus W.'s „Marsupialia fra Lagoa Santa" (Anm. 16, p. 112) zu ersehen. Ich halte mich an das mir vom Verf. geschenkte Original, sowie an die mir von WINGE freundlichst übersandten Correcturbogen für die französische Ausgabe, und einige auf meine Bitte von WINGE mir gemachten directen Angaben. Da WINGE's Werk sowohl als zoologische Monographie — wie auch wegen der wenig bekannten Sprache — in Anatomenkreisen so gut wie unbekannt geblieben ist, gebe ich die hierher gehörenden Stellen ausführlich wieder.

Digitized by Google

ogsaa straekker sig ned langs Inderranden af Naviculare til Cuneiforme primum ... Om Knoglen er et Arvestykke fra lavere Hvirveldyr eller er opstaaet selvstaendig hos Pattedyrene, er Sporgsmaal, der vist aldrig ville kunne besvares sikkert"; auf Deutsch: Ob der Knochen ein Erbstück von niederen Wirbeltieren her, oder eine selbständige Bildung bei Säugern ist, ist eine Frage, welche wahrscheinlich niemals sicher wird beantwortet werden können. WINGE fährt fort: „Noget uomtvistelig tilsvarende findes naeppe hos Krybdyr", auf Deutsch [1]): „Etwas unstreitig Homologes findet sich kaum — „wahrscheinlich nicht" — bei Reptilien." TORNIER hat dies — etwas frei — übertragen: „Man findet von ihm bei Reptilien keine Spur." WINGE fährt fort: „Knoglen mangler ogsaa hos Monotremer, ligeledes saedvanlig hos Pungdyr og Insektaedere; hos Didelphys kan den vaere tilstede som en lille Benkjerne indesluttet i Baandet (ikke ut forvexle med den lille forbenede Seneskive i Leddet mellem tibula og Astragalus, den Dannelse, som BARDELEBEN [Zool. Anzeiger, 1883, p. 278—80, og andre Steder] sammenstiller med „Os intermedium tarsi" hos lavere Hvirveldyr); hos Gnavere findes den derimod almindelig udbredt, vist hos alle med Undtagelse af Lepus og Lagomys. Auf Deutsch: Der Knochen fehlt auch bei den Monotremen (wie schon TORNIER bemerkt, irrtümlich, vergl. LECHE), desgleichen gewöhnlich bei den Beuteltieren und Insectivoren; bei Didelphys (nicht Phalangista! TORNIER p. 7) kann er als ein kleiner, in ein Band eingeschlossener Knochenkern vorhanden sein (nicht zu verwechseln mit der kleinen verknöcherten Sehnenscheibe [franz. „ménisque"] in dem Gelenk zwischen Fibula und Astragalus, die Bildung, welche BARDELEBEN mit dem Os intermedium tarsi bei anderen Wirbeltieren homologisirt); bei Nagern findet er sich dagegen allgemein verbreitet, gewiß („probablement") bei allen mit Ausnahme von Lepus und Lagomys...

WINGE fährt fort (p. 170): „Snarest er det en Seneknogle af samme Slags som Patella ... eller som Pisiforme i Haandroden i Senen af Flexor carpi ulnaris" — auf Deutsch: Am wahrscheinlichsten ist er ein Sehnenknochen von derselben Art wie die Patella ... oder wie das Pisiforme der Handwurzel in der Sehne des Fl. c. uln.

Das „klauenartige Gebilde" BAUR's (s. o.) — „2. Praehalluxknochen" — findet sich, wie WINGE weiter angiebt, fast immer in kleinerem Maßstabe als bei Sphinguridae, bei einer großen Reihe von Tieren: Grymaeomys, Philander, Didelphys, Hemiurus, Cladobates, Galeopithecus, Erinaceus, Sorex, Crossopus, Crocidura, Myogale, Talpa, Manis,

1) Von WINGE selbst (brieflich) übersetzt.

Digitized by Google

Orycteropus, Myrmecophaga, Cycloturus, Euphractus, Castor, Arctomys, Spermophilus, Tamias, Sciurus, Thomomys, Eliomys, Myoxus, Sminthus, Jaculus, Scirtetes, Bathyergus, Hystrix, Sphingurus, Octodon, Ursus, Paradoxurus, Hapale und gewiß vielen anderen. WINGE beschreibt die Lage und die Beziehungen des Knochens zur Fascia plantaris etc., betont, daß er von dem oben erwähnten kleinen Sehnenknochen getrennt ist, und vergleicht ihn — sehr richtig — mit dem Os falciforme der Hand bei Talpa.

Ob dieses kleine „Os falciforme pedis" den Rest einer vor der ersten gelegenen Zehe enthalte (der entsprechende Knochen der Hand wäre dann ein vor dem ersten gelegener Finger), ist „außerordentlich zweifelhaft, so zweifelhaft, daß die Frage beinahe müßig ist" (sechs vollständige Zehen oder Finger seien bisher bei einem nicht-monströsen Wirbeltier noch nicht beobachtet worden). W. weist dann darauf hin, daß das Os falciforme pedis bei denjenigen Säugern sehr groß bleibe, bei welchem aus diesem oder jenem Grunde der innere Fußrand stark abgeplattet ist, so bei grabenden Tieren (Myogale, Talpa) oder kletternden (Didelphys, Cycloturus, Sphinguriden). . . (W. fügt hinzu, daß ihm die Arbeit des Ref. (Sitzungsber. 1885) nur aus dem Referat im Journ. of Anat., Vol. 19, p. 509, bekannt geworden sei).

In seiner sechs Jahre später erschienenen Monographie: „Jordfundne og nulevende Pungdyr (Marsupialia) fra Logoa Santa" . . . (E Museo Lundii, 2. II. 4 Taf., Kjøbenhavn 1893. 4°. 133 pp.) erscheint WINGE der Praepollex- und Praehallux-Hypothese weniger abgeneigt. Auf p. 111 (Anm. 16 zu p. 63) sagt er: „Et lille Os falciforme i Haand og Fod hos Pattedyrene er muligvis en Arv fra lavere Hvirveldyr og muligvis en Slags før-første Finger eller Taa; derom véd man intet sikkert. Men sikkert er det, at Os falciforme kun hos saerlig uddannede Pattedyr bliver mere anseligt. Det modsatte er undertiden blevet sagt; man har opfattet Pattedyr med store Ossa falciformia som saerlig oprindelige i den Henseende, — auf Deutsch: Das kleine Os falciforme an Hand und Fuß ist „möglicherweise" (vielleicht) ein Erbe von niederen Wirbeltieren und möglicherweise eine Art „vor-erster" (im Deutschen haben wir kein rechtes Wort für før-første) Finger oder Zehe (Ref. würde „Praepollex" und „Praehallux" sagen); darüber weiß man nichts Sicheres. Aber sicher ist, daß das Os falciforme nur bei besonders entwickelten Säugetieren ansehnlicher wird. Das Gegenteil ist mitunter gesagt worden; man hat Säugetiere mit großen Ossa falciformia als in der Hinsicht besonders ursprüngliche aufgefaßt. — Den Praepollex von Pedetes (s. des Ref. Arbeit: On the Praepollex and Praehallux, P. Z. S. Lond. 1889) hält WINGE indes für einen mit harter

Digitized by Google

Haut bekleideten, mächtig entwickelten Tastballen (Traedepude, engl. pad; — Material: drei Bälge, und ein Fötus in Spiritus — an letzterem war das Integument über den ganzen Tastballen gleichmäßig und weich). — Die richtige Deutung habe im Wesentlichen EMERY (Anat. Anz. Jahrg. 5, 1890, und Atti Accad. Lincei, Rend. (3), Vol. 6, p. 229—236) gegeben. Auf EMERY's Untersuchungen und Ansichten wird unten besonders eingegangen werden.

Ziemlich zu derselben Zeit, als WINGE's erste Monographie (Rodentia) veröffentlicht wurde, und etwa zwei Jahre nach dem Erscheinen von BRONN-LECHE's Lieferung 28 (s. o.), in welcher der Praehallux des Elephanten beschrieben und auf die Abbildung dazu (Lief. 30/31) hingewiesen war, machte PFITZNER 1887 [1]) auf der Wiesbadener Naturforscherversammlung Mitteilungen über Praehallux und Praepollex eines jungen afrikanischen Elefanten und andere Befunde in Carpus und Tarsus (Naviculare carpi des Elefanten mit zwei Knochenkernen; zehenähnliches Pisiforme; Praecuneiforme — rudiment. tibialer Randstrahl — bei einem jungen Landbär, sowie einer jungen Fischotter). Die Angaben LECHE's sind jedenfalls ebensowenig PFITZNER wie den zahlreich in der Sitzung anwesenden Zoologen und Anatomen bekannt gewesen. Wenigstens hat damals niemand dessen Erwähnung gethan. In der Discussion hat damals nur Ref. zu der „Sesambein-Frage" gesprochen, die Schwierigkeiten der Definition dieser Gebilde hervorgehoben und, wie oben (p. 272) erwähnt, auf die Notwendigkeit der Untersuchung der Muskeln, welche mit Praepollex und Praehallux in Beziehung stehen, hingewiesen.

Zwischen die Niederschrift und das Erscheinen von GEGENBAUR's Artikel (Februar 1888 datirt — erschienen Ende des Jahres) fällt der Zeit nach (Mai 1888) der Vortrag von J. KOLLMANN über „Handskelet und Hyperdaktylie", welcher auf der zweiten Versammlung der Anat. Gesellschaft in Würzburg gehalten wurde (Verh. d. Anat. Ges., H. 2, p. 25—39; Anat. Anz., Jahrg. 3, p. 515—529, 1 Taf.). KOLLMANN bringt ebensowenig wie GEGENBAUR eigene Untersuchungen, neue Befunde vor — ebensowenig bekennt er sich zu der heptodaktylen Urform oder der Praepollex- und Praehallux-Hypothese des Ref., aber er ist doch nicht so rein negativ wie GEGENBAUR, sondern er stellt gewissermaßen als Compromiß zwischen jenen weit differirenden Standpunkten eine Theorie auf, welche man, wie KOLLMANN selbst vor-

1) Nicht „1860", wie TORNIER p. 5 angiebt. 5. u. 9. Section für Zoologie und Anatomie, p. 251 des Amtl. Berichtes der Wiesbadener Versammlung. Auch Anat. Anz., Jahrg. 2, p. 761.

Digitized by Google

schlägt, „kurz als „Rudiment-Theorie“ bezeichnen könnte“ (l. c., A. A., p. 527 Anm.).

Kollmann sagt: „Es giebt keine Stapedifera [1]) mit mehr als fünf Fingern, aber solche mit fünf Fingern und mit Spuren eines ulnaren und radialen Strahles (Mensch, viele Säuger, Reptilien und Batrachier)“.

„Diese Spuren liegen als oft schwer erkennbare Rudimente unter der Haut. In Fällen von Hyperdaktylie des Menschen vergrößern sich diese Rudimente und treten verschieden entwickelt aus der Haut hervor. Der Rückschlag aus diesen Rudimenten liefert wahrscheinlich stets nur Rudimente, d. i. verkümmerte Finger. Scheinbar pathologisch ist der rudimentäre Charakter der überzähligen Finger, aber dieser ist in der Wirklichkeit das Normale, denn rudimentäre Organe erzeugen nur Rudimentäres. Hyperdaktylie ist keine pathologische, sondern eine theromorphe Erscheinung und weist auf eine Reduction von Strahlen hin, welche bei der Umformung der Fischflosse in eine Batrachierhand mit aufgenommen wurden. Hyperdaktylie des Menschen ist demnach eine besondere Form des Atavismus.“

Nach Kollmann's Meinung steht diese Theorie „ganz auf dem Boden thatsächlich beobachteter Erscheinungen“, — „sie rechnet nur mit der durch die Paläontologie und Embryologie festgestellten Pentadaktylie und mit den zwei bisher nachgewiesenen rudimentären Strahlen.“ „Sie unterscheidet sich“ — nach Kollmann — „wesentlich von der durch Bardeleben, Wiedersheim [2]) und Kehrer vertretenen Anschauung“ (heptadaktyle Urform).

Auch gegen Albrecht's Erklärung der Hyperdaktylie (Spaltung eines sonst normalen Fingers, Vergleich mit Rochen) spricht sich Kollmann aus. Der von Kollmann damals als „verhängnisvoll“ bezeichneten Notwendigkeit für die Spaltungstheorie, über drei Wirbeltierklassen hinwegzugreifen, ist sie ja inzwischen (durch Kükenthal) überhoben worden, der solche Spaltung bei Cetacea unzweifelhaft nachwiesen hat. Auch Ichthyosaurus dürfte, trotz Kollmann's Widerspruch, hier in Betracht kommen. Denn entweder ist die die Fünfzahl bekanntlich oft erheblich überschreitende Fingerzahl primitiv — dann wäre ja der heptadaktyle Ahn nicht so weit [3]) — oder sie ist nicht primitiv, „secundär“ etc., dann dürfte doch eine Spaltung nach

1) Nach Baur: Die einen Stapes besitzenden Wirbeltiere.

2) 2. Auflage des Grundrisses der vergleich. Anatomie der Wirbeltiere. Jena, G. Fischer, 1886. — In der 3. Aufl. (1893) hat W. seine Ansichten geändert. S. u.

3) Dies habe ich früher, so noch 1886, geglaubt — bin indes jetzt sehr zweifelhaft geworden.

Digitized by Google

Analogie (nicht Homologie) der Cetaceenflosse nicht so ganz auszuschließen sein. KOLLMANN weist noch auf einen bedeutungsvollen Unterschied zwischen dem Atavismus, der bei Hyperdaktylie bei Pferd, Hund und Hühnern zu Tage tritt, und den Atavismus bei der Hyperdaktylie des Menschen hin: der erstere laufe innerhalb der Pentadaktylie ab, dieser greife darüber hinaus. Nun, diese Unterschiede betreffs der Zahl „fünf" sind ja inzwischen auch hinfällig geworden, da Hexadaktylie bei Hühnern beobachtet worden ist [1]).

Die [2]) abfällige, ja für weniger Orientirte geradezu „vernichtend" erscheinende Kritik GEGENBAUR's (s. o.), welche in dem Satze gipfelte: „es giebt also bei Säugetieren keinen Praepollex" hatte 1888 zwar in akademischer und persönlicher Beziehung für den davon Betroffenen kaum jemals wieder gut zu machende Folgen gehabt — war aber nicht im Stande gewesen, den Autor selbst von seinen Irrtümern zu überzeugen und zu bekehren. Dagegen ist die Notwendigkeit einer besseren Begründung der vorgetragenen Anschauungen dem Ref. selbst stets sehr klar gewesen; GEGENBAUR's Ausführungen trugen nur zur Bestärkung in dem Vorsatze bei, weiterzuforschen, um der Wahrheit näher zu kommen. Zu diesem Behufe hat Ref. mit Hülfe der Gräfin Bose-Stiftung in Jena wie in Berlin sich im Ganzen vier Mal zu etwa zweimonatlichem Aufenthalte nach London begeben und dort die Schätze des British Museum, Natural History Department (South Kensington), sowie des Royal College of Surgeons und des Zoologischen Gartens durchgearbeitet. Aus diesem Grunde sind auch zwei, Hand und Fuß betreffende Mitteilungen in der Londoner Zoolog. Gesellschaft vorgetragen und in den Proceedings derselben veröffentlicht worden. Dies zur „Erklärung".

Solange nur ein Knochen „in" oder „am Ende einer" Sehne vorhanden ist, konnte es — nach dem Stande der Sesambein-Frage um 1888 — ja oft oder meistens fraglich sein, ob man ein „echtes" Skeletstück oder ein „Sesambein" vor sich habe. Ref. suchte deshalb — nachdem ihm von allen Seiten immer das Wort „Sesambein" entgegengehalten worden war — vor allem nach dem Vorkommen von zwei (oder mehr) Knochen an den Stellen des Praepollex, Praehallux und Postminimus, ferner nach dem Verhalten bei Reptilien, um die Lücke

1) G. GRÖNBERG, Beiträge zur Kenntnis der polydactylen Hühnerrassen. Anat. Anz., Bd. 9, No. 16, p. 509—516. 4 Abbildungen. (Dem Ref. zugegangen Ende März d. J.)

2) Der folgende Absatz enthält persönliche Mitteilungen. Alle nur sachlich Interessirten bitte ich daher, den Passus zu überschlagen.

Digitized by Google

zwischen Anuren (Born, Leydig) und Urodelen (Kehrer) einer-, Säugern andererseits auszufüllen; drittens suchte Ref. nach Säugetieren, die nicht nur das Rudiment eines Praepollex, sondern einen wirklichen Finger" hätten — im Sinne Gegenbaur's, der dafür ein Metacarpale und einige Phalangen verlangt.

Nach dem alten, so recht für den Wahlspruch eines Naturforschers geeigneten Worte: „Suchet, so werdet ihr finden", gelang es damals[1]) (1889) auch, nicht nur bei Reptilien, fossilen und lebenden Schildkröten u. a. einen Praepollex und Praehallux nachzuweisen, sondern sogar Säugetiere zu finden, bei denen der Praepollex (Pedetes capensis), oder der Postminimus (Bathyergus maritimus) aus zwei Knochen besteht. — Einen aus (mindestens) zwei Knochenelementen bestehenden Praepollex muß ferner ein längst ausgestorbenes Tier, Theriodemus phylarchus (aus der Trias), gehabt haben, von dem ein aus Südafrika stammender, schon von Seeley beschriebener Rest im Brit. Museum vorhanden ist. Ob das Tier zwischen Reptilien und Säugern steht — oder ob es ein echtes Reptil ist, war vor fünf Jahren nicht zu entscheiden. Das neuerdings von Seeley beigebrachte Material spricht für die Reptilnatur. Außer einem aus zwei Gliedern bestehenden, in der Gesteinsmasse versunkenen Praepollex hat Theriodesmus auch zwei Centralia, die jedoch nach neuesten Untersuchungen Seeley's[2]) — nach Entfernung von Gesteinsmasse — in der Tiefe zusammenhängen. — Pedetes besitzt aber nicht nur zwei Knochen im Praepollexskelet, sondern einen wirklichen „Finger" mit einem breiten, feingestreiften Nagel, mit Falz etc., wie Ref. für die drei Londoner Exemplare festgestellt hat. An Emery's Exemplar (s. u.) ist nur eine „Hornkappe" vorhanden; an den von Kohlbrügge untersuchten vier Exemplaren hatten drei Hornkappen, eines einen wirklichen Nagel. (Also bisher 4 mit Hornkappen, 4 mit Nagel. Ob es sich um Altersverschiedenheiten oder um individuelle Schwankungen handelt, ist noch nicht entschieden.)

Teilweise mit demselben Objecte, dem Praepollex der Nagetiere, teils mit dem Carpus und Praepollex der Anuren befaßt sich eine bald nachher (1890) erschienene Arbeit von C. Emery[3]). Auf Grund onto-

1) Karl Bardeleben, On the Praepollex and Praehallux, with Observations on the Carpus of Theriodesmus phylarchus. Proc. Zool. Soc. London, 1889, p. 259—261, Taf. 30. — Ferner: Verhandlungen der Anat. Ges., 3. Vers. Berlin 1889, p. 106—112, 6 Abbildungen.

2) Persönliche Mitteilung, März 1894.

3) C. Emery, Zur Morphologie des Hand- und Fußskelets. Mit 5 Abbildungen. Anat. Anz., Jahrg. 5, 1890, p. 283—284. — Ferner: Atti d. R. Accad. d. Lincei, Ser. 4, Vol. 6.

Digitized by Google

genetischer Forschungen am Carpus von Anuren (Rana, Pelobates) und mit Berücksichtigung der Befunde von Howes und Ridewood [1]) — aber von diesen in der Deutung abweichend — stellt Emery folgendes Schema auf:

A. Proximal-centrale Elemente.

a) Radiale } frühzeitig zu einem Radio-centrale zusammenfließend.
b) Centrale }
c) (Intermedium) nicht mehr verknorpelndes Rudiment.
d) Ulnare.

B. Distale Reihe.

e) Carpale praepollicis (naviculare).
f) }
g) } Carpalia pollicis, indicis et medii.
h) }
i) Großer Knochen, entsprechend den Carpalia annularis et minimi (Uncinatum der Säugetiere).

„Diese Deutung läßt eine Vergleichung mit den primitivsten Formen des Hand- und Fußwurzelskelets, wie sie nur bei gewissen, mit einem Rudiment des Praepollex und Praehallux versehenen Urodelen der Carpus und noch bestimmter der Tarsus bietet, leicht zu." Den ersten Knorpel der distalen Tarsalreihe hält Emery nicht für ein t_1, sondern t_0 oder Tarsale praehallucis, weil er mit dem Praehallux und nicht mit dem Hallux sich verbindet. „Wegen der sehr bedeutenden Ausbildung des Praepollex und Praehallux des Anuren dürfte vermutet werden, daß der Schwund dieses Strahles als freier Finger noch innerhalb dieser Ordnung stattgefunden hat." Emery „hält es darum für sehr wahrscheinlich, daß die Hand der Anuren aus einer Extremität mit sechs Fingern durch Reduction des noch am Fuße bestehenden hinteren (ulnaren) Strahles (Minimus) abgeleitet werden muß." Emery illustrirt dies durch zwei Abbildungen, welche hier nebst der Erklärung im Original wiedergegeben werden (Fig. 1 und 2).

Diese Ergebnisse veranlaßten Emery, auch über den Praepollex der Säugetiere einige Untersuchungen anzustellen. Bei der Ratte findet sich ein proximaler Praepollex-Knochen wie bei Pedetes, der distale ist durch eine sehnige Platte ersetzt. Auch beim Kaninchen finden sich Praepollex-Spuren in Gestalt eines Knorpelstreifens in der Fascia palmaris, der von dem Gelenk zwischen Scaphoideum und Trapezium

1) G. B. Howes and W. Ridewood, On the Carpus and Tarsus of the Anura. Proc. Zool. Soc. London, 1888, p. 141—182. 3 Pl.

Digitized by Google

Fig. 1.

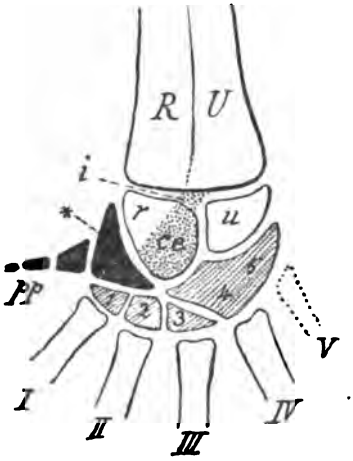


Fig. 2.

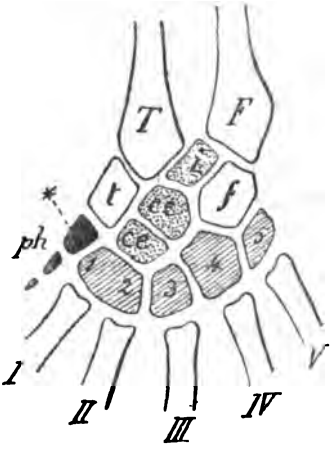


Fig. 1. Schematische Darstellung des Handskelets eines Anuren.
Fig. 2. Schematische Darstellung des Fußskelets eines Urodelen mit Praehallux.
R Radius; *U* Ulna; *T* Tibia; *F* Fibula; *r* Radiale; *u* Ulnare; *t* Tibiale; *f* Fibulare; *i* Intermedium; *ce* Centrale oder Centralia; * Carpale praepollicis resp. Tarsale praehallucis, 1—5 Carpalia s. Tarsalia der übrigen Strahlen; *pp* Praepollex, *ph* Praehallux; *I*—*V* metapodiale Elemente der übrigen Strahlen. (EMERY.)

ausgeht und an seinem volaren Ende sich mit einer Sehnenplatte verbindet, an die eine zarte Sehne des M. palmaris inserirt. Die erste Anlage des Praepollex findet EMERY bereits bei Kaninchen-Embryonen von 15 mm Steißscheitellänge; sie entspricht ganz der Praepollex-Anlage von Pelobates. (Beide sind abgebildet.) EMERY ist überzeugt, daß der proximale Knochen bei Pedetes und die entsprechenden Knochen und Knorpel anderer Nager als Rudiment eines Praepollex anzusehen sind, den distalen Knochen von Pedetes will EMERY lieber als Haut-Knochen betrachten, da kein knorpeliger Zustand desselben bekannt ist, — und wegen der Beziehungen zu der Hornkappe, welche auf EMERY's Exemplar vorhanden war. Vergl. oben p. 280.

Statt eines „Fingers" erkennt EMERY in dem freien Vorsprung der Hand nur einen zu einem Grabwerkzeug umgebildeten „radialen Tastballen", wie er auch bei anderen Nagern vorkommt. Auch bei einem Eichhorn-Embryo von 32 mm fand EMERY einen „stabförmigen Praepollex-Knorpel", welcher dem Daumen-Metacarpus fast parallel hinzieht — ohne Beziehung zu Tastballen oder dergl. Auch dieser Praepollex-Knorpel ist am radial-distalen Rande des Scaphoideum eingelenkt — ebenso wie das knorpelige „Os falciforme" (Praepollex) junger Maulwurf-Embryonen und das knorpelige „Os sesamoideum radiale" (Praepollex) beim Hunde.

Digitized by Google

Emery hebt hervor, daß alle diese Gebilde homolog sind und daß sie unabhängig von Sehnen und Bändern entstehen, früher als diese angelegt werden. „Diese Thatsachen genügen", sagt Emery, „zur Widerlegung der Ansicht älterer und neuerer Autoren, welche jenen Knochen und Knorpeln nur den Wert von Sesamoiden zuschreiben." „Mögen sie auch gegenwärtig nur noch die mechanische Function von Sesamoiden behalten haben, so gebührt ihnen doch eine höhere morphologische Dignität als letztes Rudiment eines geschwundenen Handstrahles." Emery nimmt also an, daß der Grundtypus der Gliedmaßen der Landwirbeltiere sich aus einer vielstrahligen Fischflosse durch allmähliche Reduction der vorderen und hinteren Strahlen umgebildet hat. Die den übrig gebliebenen fünf Fingern zunächst stehenden Strahlen sind also die zuletzt reducirten; sie haben noch deutliche Skeletrudimente zurückgelassen. Die reducirten Strahlen hatten aber ihre eigenen Muskeln; diese sind zu Extensoren und Flexoren der Hand geworden, welche sich am radialen unteren Rande des Carpus anheften und gerade zu den „Sesamoiden", Pisiforme und Praepollex-Knochen, in Beziehung stehen.

Emery glaubt nicht, und darin stimmt seine Ansicht mit der oben entwickelten von Kollmann überein, daß bei Ursäugetieren jemals ein als „wirklicher freier Finger" functionirender Praepollex existirt hat. Die bei Nagern vorkommenden Gebilde seien nicht als primitive zu betrachten; „es ist dann vielmehr ein aus dem bereits vorhandenen Rudiment des Praepollex secundär gezüchtetes, zu einer neuen Verrichtung bestimmtes Organ."

Mit Hinsicht auf die weiter unten folgenden Erörterungen über die Frage, ob Praepollex und Praehallux seitens der Säuger ererbt oder erworben wurden, sei noch einer von Emery's Schlußsätzen hier wiedergegeben: „Bei keinem Amnioten finden wir ein so stark entwickeltes mehrgliedriges Rudiment des Praepollex und Praehallux wie bei den Anuren. Deshalb dürfen wir vermuten, daß dieser Strahl bei Urformen der Batrachier einen gut entwickelten Finger bildete[1])."

Bereits einige Monate vor dem Erscheinen von Emery's Aufsatz hatte sich Ref. (im Winter 1889 und Frühjahr 1890) dem Studium der

1) Eine ausführlichere Darstellung mit Tafeln erschien im Juli d. J. unter dem Titel: „Studi sulla morfologia dei membri degli anfibi e sulla filogenia del chiropterigio" in: Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma ed in altri Laboratori biologici, Vol. IV, f. 1, p. 5—35. 2 tav.

Digitized by Google

Musculatur der distalen Gliedmaßenabschnitte bei den verschiedenen Ordnungen der Säugetiere zugewandt. Die ersten Mitteilungen über die Ergebnisse machte derselbe im August 1890 auf dem X. Internat. med. Congreß (Section für Anatomie) bez. der mit demselben tagenden Anatomischen Gesellschaft (Anat. Anz., Jahrg. 5, p. 435—444). Von den Ergebnissen sei Folgendes erwähnt: I. Der Palmaris longus und der Plantaris sind die Reste eines bei niederen Säugern mächtiger entwickelten dritten, oberflächlichen Fingerbeugers, des Flexor digitorum „superficialis", wie ihn Referent bezeichnet. Die Anheftung des Plantaris am Calcaneus kommt erst secundär zu stande. Die zu den einzelnen Fingern bez. Zehen gehenden Streifen der Fascia palmaris und plantaris sind bekanntlich noch beim Menschen deutlich unterscheidbar und weiter nach den Fingern und Zehen hin verfolgbar, als man gewöhnlich glaubt. — II. Das Zustandekommen der bisher rätselhaften Durchbohrung der oberflächlichen Sehnen durch die tiefen läßt sich durch die Vergleichung verstehen, welche die einzelnen Stadien des Processes neben einander stellt. Es liegen hier Spaltungen von oberflächlicher gelegenen Sehnen vor, die eine Teilerscheinung der Reduction darstellen und die auch ohne „Durchbohrung" seitens tiefer gelegener Sehnen vorkommen und mannigfache Variationen zeigen können. Derartige Veränderungen gehen, wie die Vergleichung durch die ganze Säugetierreihe hindurch lehrt, bei verschiedenen Muskeln vor sich, sie sind insbesondere am Flexor digitorum superficialis (Palmaris, Plantaris) und am Flexor digitorum sublimis, aber auch manchmal am Flexor profundus nachweisbar. Bei letzterem bleibt es dann bei der „Spaltung", da nichts Tieferes da ist, um ihn zu „durchbohren". — Wir dürfen nun den Flexor brevis am Fuße nicht mit einem Fl. longus an der Hand vergleichen, sondern nur mit einem — bei vielen Säugetieren, in Spuren auch noch beim Menschen vorhandenen — Fl. brevis der Hand. Dem Flexor (longus) sublimis der oberen Gliedmaße entspricht der Flexor digitorum longus der unteren, während der Fl. profundus des Unterarms dem sogenannten Fl. „hallucis" longus gleich zu setzen ist. Der „sublimis" oben entspringt wesentlich an Humerus und Radius, der Fl. digit. longus an der Tibia, dem homologen Knochen; der Fl. digit. profundus entspringt an der Ulna, der Fl. „hallucis" longus an der Fibula. Bei vielen Säugern ist der letztere Muskel ebenso oder noch mehr Beuger für alle Zehen, öfter sogar gerade für die lateralen Zehen, nicht für die erste. Auch beim Menschen geht der Fl. „hallucis" bekanntlich außer zur großen gewöhnlich auch noch zur 2. und 3. Zehe.

Kurze Fingerbeuger müssen mir an Hand und Fuß vier,

Digitized by Google

bez. fünf Schichten unterscheiden, von denen beim Menschen allerdings nur drei Schichten gut entwickelt sind, während sich von den beiden anderen nur die Spuren noch finden. Hierher gehören die Reste der ganz oberflächlichen kurzen Beuger und die zwischen Lumbricales und Interossei lagernde „tiefe Fascie". Die Interossei volares (plantares) oder interni und die dorsales oder externi sind ursprünglich eine Muskelmasse, die sich erst bei höheren Säugern trennt, ferner sind sie ursprünglich reine Beuger, die ausschließlich auf der Beugeseite der Metacarpal-(tarsal-)Knochen liegen und erst bei weiterer Differenzirung in die Zwischenräume der Mittelhand und des Mittelfußes wandern, um schließlich an der dorsalen Fläche von Hand und Fuß zum Vorschein zu kommen. Die zwischen dem Daumen oder Hallux und dem Praepollex resp. Praehallux, sowie die zwischen dem fünften Digitus und dem Postminimus liegenden Muskeln faßt Referent als Interossei auf[1]).

Als „Randmuskeln" bezeichnet Referent die an dem inneren und äußeren Rande von Hand und Fuß gelegenen oder für die marginalen Finger bestimmten Muskeln. Sie zeichnen sich allgemein durch besonders kräftige Entwickelung aus. Die auffallende Stärke der Abductoren der Randfinger, und zwar gerade dort, wo die Rudimente von Praepollex und Postminimus mehr und mehr verschwinden, ist eine interessante Erscheinung. Aber auch die langen Randmuskeln sind auffallend stark. — Als Muskeln, welche ursprünglich den uns für gewöhnlich „abhanden" gekommenen Fingern und Zehen angehörten und sich in auffallender Stärke bis zum Menschen hin erhalten haben, betrachtet Referent z. B. den Radialis internus und sein Homologon, den Tibialis posticus, ferner den Ulnaris internus und den ihm entsprechenden, bekanntlich beim aufrecht stehenden Menschen, zumal bei den höheren Rassen so colossal entwickelten Gastrocnemius.

Ueber die Fortsetzung seiner Untersuchungen (London, im Herbst 1890) über die Gliedmaßen-Musculatur der Säugetiere hat Referent[2]) vorläufig auf der Anatomen-Versammlung in München berichtet. Besonderes Gewicht wurde wiederum auf die Innervirung der Muskeln gelegt. So fand sich, was zur Erklärung der Verhältnisse beim Menschen wichtig ist, die doppelte Versorgung von Medianus und Ulnaris bei niederen Säugetieren nicht nur für den Flexor pro-

1) Vergl. hierzu besonders die Monographie von D. J. Cunningham, Marsupialia in: Report of the scient. Results of the Voyage of H. M. S. Challenger. Zool., Vol. V, Part 16, 1882. 13 Pl.

2) Verhandlungen der Anat. Ges., Jahrg. 5, 1891, p. 243—246.

Digitized by Google

fundus, sondern auch für den Flexor sublimis und den Flexor superficialis s. subcutaneus (= „Palmaris longus").

Außer dieser doppelten Innervirung scheint eine zweite Thatsache zur Beurteilung und Schlichtung aller hier bestehenden Streitfragen von Wert, das ist eine Anastomose oder eine Plexus-Bildung zwischen Medianus und Ulnaris am proximalen Ende des Vorderarms, vor oder beim Abgang der Muskeläste.

Von beiden Nerven werden ferner versorgt die kurzen Beuger der Hand, der Flexor brevis superficialis, ferner, wie vom Menschen u. a. bekannt ist, die Lumbricales — schließlich die Interossei, indem der zwischen Daumen und Praepollex gelegene vom Medianus, die übrigen vom Ulnaris Aeste erhalten.

Die Homologie der langen und kurzen Beuger und Strecker für Hand und Fuß erscheint nunmehr — mit wenigen Unsicherheiten — vollständig festgestellt und gab Ref. hierfür folgende Tabelle, „zunächst allerdings nur als Ausdruck seiner auf die eigenen Untersuchungen in den letzten Jahren gegründeten Ansichten":

Vorderarm und Hand.	Unterschenkel und Fuß.
Pronator teres, tiefer Kopf	Popliteus
Radialis internus	Tibialis posticus
Palmaris longus (ulnaris, radialis) = Fl. digit. subcutaneus = Ulnaris internus { humeralis (radialis) ulnaris }	Plantaris, Gastrocnemius, (Soleus)
Flexor digitorum sublimis (radialis)	Flexor sublimis mihi = „digitorum longus" (tibialis)
Flexor digitorum profundus (ulnaris) + Fl. pollicis longus	Flexor digit. profundus = fibularis = „hallucis longus"
Lumbricales	Lumbricales
Pronator „quadratus"	„Pronator tibiae", Humphry (Membrana interossea)
(Reste des) Flexor digitorum brevis (superfic.) (Palmaris brevis, Fl. poll. brevis)	Flexor digitorum brevis (superfic.)
„Supinator longus" s. „Brachioradialis"	Tibialis „medialis"
Radialis externus longus + brevis (bei den meisten Säugern nur ein Muskel)	Tibialis anticus
Extensor digitorum communis longus (radialis s. sublimis)	Extensor digitorum communis longus (tibialis s. sublimis)
Extensor digiti V^{i}	Peroneus V^{i}
Ulnaris externus	Peroneus „brevis" (longus?)
Supinator brevis	?
Extensor metacarpi pollicis (Abd. longus), Extensor phalangis I pollicis (Ext. brevis), Extensor phalangis II pollicis (Ext. longus)	Extensor hallucis longus
Extensor indicis	
Extensor digitorum brevis (Varietät)	Extensor hallucis + digitorum brevis
Abductor pollicis brevis = Interosseus 0 =	Abductor hallucis

Digitized by Google

Im August 1890, fast gleichzeitig mit des Referenten eben erwähnter Arbeit, veröffentlichte ALBERTINA CARLSSON, eine Schülerin LECHE's in Stockholm, eine vorläufige Mitteilung [1]) und 1891 eine ausführlichere Arbeit mit Tafeln [2]) über die weichen Teile von Praepollex und Praehallux der Säuger. Die bereits 1888 auf Anregung von LECHE begonnenen Untersuchungen stützen sich auf ein fast alle Säugetierordnungen umfassendes Material: Didelphys azarae (Hand und Fuß), Centetes ecaudatus (Hand), Talpa europaea (Hand und Fuß), Castor fiber (Hand und Fuß), Cavia cobaya (Hand und Fuß), Cercolabes prehensilis (Hand und Fuß), Rhizomys sp. (Hand), Crossarchus fasciatus (Hand), Chiromys madagascariensis (Hand), Otolicnus crassicaudatus (Hand und Fuß), Perodicticus potto (Hand), Cercopithecus sabaeus (Hand); für den Fuß außerdem noch: Cricetus frumentarius, Dasyprocta aguti, Sciurus vulgaris, Spermophilus citillus, Ursus arctos (Embryo), Halichoerus grypus.

Indem weiter unten auf die allgemeinen Ergebnisse und den Standpunkt der Verf. näher eingegangen werden soll, sei hier zunächst einiges Specielle angeführt.

Der „radiale Randknochen" (Praepollex) bleibt entweder zum Teil knorpelig (Castor, Cavia, Cercolabes, distaler Knochen bei Didelphys) oder wird ganz verknöchert (Talpa, Crossarchus, Chiromys, Otolicnus, Perodicticus, Cercopithecus, proximaler Knochen bei Didelphys). Der Praepollex hat eine sehr constante Lage, am Naviculare, ev. mit einer 2. Gelenkfläche mit dem Metacarpale I. — Der Praepollex hängt mit mehreren Muskeln zusammen (Abductor poll. long., brev.; Flexor poll. brev., Fascia palmaris, Flexor digit. subl.), er erhält für jeden seiner Ränder einen Hautnerven vom Musculo-cutaneus (Arterien von der Radialis).

Der Praehallux ist entweder zum Teil knorpelig (Didelphys, Halichoerus, Otolicnus) oder ganz verknöchert (Talpa, Cavia, Dasyprocta, Sciurus, Coelogenys); besteht er aus zwei Elementen, so ist das proximale verknöchert und das distale an der Spitze knorpelig. Die Lage ist nicht ganz so constant wie beim Praepollex. Auch der Praehallux steht mit Muskeln in Verbindung (Ext. hall. long., Fascia plantaris,

1) ALBERTINA CARLSSON, Von den weichen Teilen des sogenannten Praepollex und Praehallux. Eine vorläufige Mitteilung. Biol. Fören. Förhandl. Verhandlungen d. Biolog. Vereins in Stockholm, 1890, No. 13, p. 117—124.

2) Dieselbe, Untersuchungen über die weichen Teile der sog. überzähligen Strahlen an Hand und Fuß. 4 Taf. Bihang till K. Sv. Vet.-Akad. Handl., Bd. 16, Afd. IV, No. 8, 1891.

Digitized by Google

Tibialis post., Abductor hall., Flex. „hall. long.“ = fibularis DOBSON, Fl. digit. profundus BARDELEBEN, Fl. dig. V brevis). Die Hautnerven stammen vom Saphenus und Plantaris internus, die Gefäße von den Tibiales (ant. und post.).

Auf Grund der eben angeführten Thatsachen scheint es A. CARLSSON, „daß man den radialen Randknochen der Hand und den tibialen Randknochen des Fußes als normale Skeletteile, d. h. als Carpal- und Tarsalelemente und bisweilen als Finger- resp. Zehenanlagen betrachten kann“.

Dafür sprechen nach CARLSSON:

I. Die Beziehungen zu den übrigen Skeletteilen. Die betreffenden Knochen sind sehr oft in die Reihe der „echten“ Carpal- und Tarsalknochen getreten und tragen selbst wieder andere wahre Carpal- und Tarsalstücke. Bei Centetes, Talpa, Castor, Cavia und Rhizomys hat der radiale Randknochen ebenso wie der distale Randknochen bei Didelphys, obwohl er unter der Haut liegt, einen höheren Grad von Beweglichkeit erhalten und kann hier wohl als ein rudimentärer Finger, ein Praepollex angesehen werden.

Aehnlich verhält es sich mit dem tibialen Randknochen in der hinteren Extremität. Er hat sich in die Reihe der echten Tarsalknochen gedrängt, articulirt mit mehreren derselben und trägt bisweilen wirkliche Tarsalelemente (besonders oft bei Nagern). Selbst bei dem am meisten reducirten Fußskelet geht der tibiale Randknochen nie gänzlich zu Grunde, er stimmt auch hierin mit den übrigen Tarsalknochen überein.

Bei mehreren Tieren (Castor, Cercolabes, Cricetus, Spermophilus) finden sich zwei Knochenstücke vor, von denen das distale (wie bei Talpa und Didelphys der ganze Knochen) sich sehr weit hinaus erstreckt und gewissermaßen, obwohl es von der Haut bedeckt ist, als eine Zehe, ein Praehallux fungirt, wie schon seine äußere Configuration bei Didelphys vermuten läßt.

II. Die constanten Beziehungen zu der Musculatur. Wenn die fraglichen Knochen Sesambeine wären, stände wohl nur ein Muskel resp. eine Sehne oder ein Ligament in Verbindung mit denselben. Abgesehen von einigen Tieren stehen aber überall zwei bis vier, ja sogar fünf Muskeln in Beziehung zu dem radialen und tibialen Randknochen (vergl. die Arbeit des Ref.).

III. Die Verhältnisse der Hautnerven. Diese spalten sich gabelförmig am proximalen Teile des radialen und tibialen Randknochens und verlaufen längs den beiden Rändern dieser Bildungen,

Digitized by Google

deren Haut sie innerviren, und enden an ihrer Spitze. Sie verbreiten sich also ganz wie bei einem entwickelten Finger .... Ein rudimentärer Finger resp. Zehe bekommt also, selbst wenn nur sein Carpal- resp. Tarsalknochen vorhanden ist, Hautnerven wie entwickelte Finger und Zehen.

IV. Die Verhältnisse der Hautarterien. A. radialis und Aa. tibiales ant. und post. verzweigen sich wie die Hautnerven und versehen die Randknochen ganz ebenso wie die Finger und Zehen mit Hautarterien.

Bezüglich der Deutung der Randknochen wendet sich A. Carlsson sowohl gegen die Auffassung Bardeleben's — welche damals auch von Baur und von Wiedersheim geteilt wurde — daß hier ein rudimentärer Digitus, Atavismus, Vererbung von einer heptadaktylen Urform vorliege, als die Ansicht von Gegenbaur und Tornier, daß die radialen und tibialen Randknochen Sesambeine seien. Zumal gegen Tornier's Angabe, daß die fraglichen Knochen erst postembryonal angelegt werden, wendet sich Carlsson auf Grund von Untersuchungen an einem Embryo von Ursus arctos und Halichoerus grypus. Ferner spreche die hohe Entwickelung der Randknochen und ihre Verhältnisse sowohl zu den Knochen im Carpus und Tarsus wie auch zu der Hand- und Fußmusculatur ganz entschieden gegen die Deutung als Sesamknochen. Andererseits sei zuzugestehen, daß sie sich bisweilen wie „wirkliche Sesamknochen nach der gewöhnlichen Definition" verhalten (Crossarchus, Perodicticus, vordere Extremität).

Carlsson entwickelt dann folgende Auffassung, die gewissermaßen ein Compromiß zwischen den beiden oben entwickelten, der von Bardeleben und der von Gegenbaur-Tornier darstellt und die nach anderen Gesichtspunkten eine Vermittelung anbahnen könnte, wie die unter sich nicht wesentlich verschiedenen Standpunkte von Kollmann und von Emery.

A. Carlsson schickt die höchst beachtenswerte Bemerkung voraus, daß sie „keine unübersteigliche Kluft zwischen einem Sesamknochen und einem gewöhnlichen Skeletknochen herausfinden könne". (Vergl. u. Pfitzner, Thilenius, sowie Fürbringer[1]).) Ontogenetisch verhalten beide sich gleich.

Auch der Sesamknochen kann Gelenkverbindungen eingehen. Carlsson meint nun, daß die sog. überzähligen Knochen als wirkliche Sesamknochen, d. h. als Ossification in einem Bande oder in einer Sehne

1) Max Fürbringer, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. Teil 2. Allgem. Amsterdam, 1888, p. 41—46.

Digitized by Google

entstanden seien. Für diese Auffassung spreche auch der Umstand, daß dieselben bei manchen, im übrigen völlig ausgewachsenen Individuen (Didelphys, Otolicnus, Castor, Halichoerus) teilweise knorpelig verbleiben. Dies kommt indes, wie Ref. bemerken muß, auch bei den allgemein anerkannten, in Reduction begriffenen Skeletteilen, z. B. am Daumen und 5. Finger, vor. Nach CARLSSON bekundet der Knochen den anderen Hand- und Fußelementen gegenüber seine phylogenetisch spätere Entstehung. Eine andere Stütze für die Ansicht, daß hier keine Vererbung, sondern eine Neubildung vorliege, sieht CARLSSON in dem Baue des Fußes bei Stegocephalen, die nach FRITSCH[1]) niemals mehr als fünf Finger oder Zehen besitzen. „Wäre eine größere Anzahl die ursprüngliche, würde sie wohl bei diesen alten Formen wenigstens bisweilen vorkommen“[2]).

„Das Vorkommen eines sogenannten Sesamknochens am radialen Carpal-, resp. tibialen Tarsalrande kann man also als den ursprünglichen Zustand des radialen und tibialen Randknochens ansehen.“ Diesen „ursprünglichen“ Zustand sieht A. CARLSSON z. B. bei Crossarchus und Perodicticus — Tieren, von welchen wohl Jedermann zugeben wird, daß sie in der Säugetierreihe schon recht hoch stehen.

„Von diesem Stadium kann sich ein anderes herleiten, worin der Knochen sich vergrößert, Gelenkflächen und Ligamente bekommt, stärkere Hautäste von Nerven und Blutgefäßen erhält und zu mehreren Muskeln in Beziehung tritt.“ Auf dieser Stufe stehen nach CARLSSON z. B. Chiromys, Cercopithecus — aber auch (Praehallux) verschiedene Nager und sogar Talpa, Didelphys! Zuletzt schiebt sich der Knochen in den Carpus und Tarsus ein, trägt echte Carpal- resp. Tarsalelemente oder fungirt gewissermaßen wie ein Finger oder eine Zehe, ein Praepollex und ein Praehallux, und kann sich bisweilen sogar in zwei Stücke teilen, z. B. (Praepollex) Centetes, Didelphys etc. — Praehallux: Nager, Cercolabes, Spermophilus.

---

1) FRITSCH, Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens, Bd. 1, Prag, 1879—1884.

2) Nun mit demselben Rechte konnte man vor wenigen Jahren die frühere Existenz wirklich mehrzehiger Pferde in Abrede stellen; es waren auch nur Rudimente des 2. und 4. Digitus bekannt, und die Paläontologie konnte nicht einen einzigen positiven Fund zu Gunsten der Theorie beibringen, daß unser Pferd von mehrzehigen Voreltern abstammt. Ref. muß also hier auf das Bedenkliche negativer Befunde hinweisen, zumal wenn die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit vorliegt, daß die primitiven mehrzehigen Formen ganz oder teilweise knorpelige Carpi und Tarsi besessen haben.

Digitized by Google

Trotz der Innervation — welche „scheinbar“ eine Stütze für Bardeleben's u. A. Ansicht abgebe, hält Carlsson daran fest, daß sich der „Knochen“ — die Weichteile werden hier ignorirt, Ref. — bei Cercolabes, Chiromys, Sciurus, Coelogenys, Castor u. a. „physiologisch“ als Carpal- resp. Tarsalelement erweise. „Ferner muß wohl“, so fährt Carlsson fort, „zugegeben werden, daß, da jeder am Radial- oder Tibialrande entstehende »Sesam«-Knochen das Hand- oder Fußskelet vergrößert und an der betreffenden Stelle die Bedingung oder notwendige Voraussetzung eines neuen Strahles abgiebt, nichts der Annahme im Wege steht, daß die jetzige Innervationsart, auf diesem Stadium entstanden, verbleiben muß, auch wenn infolge der Ueberflüssigkeit eines neuen Strahles der »Sesam«-Knochen auf dem Entwickelungsstadium eines Carpal- oder Tarsalknochens stehen geblieben ist und sich nie zu einem wirklichen Finger ausgebildet hat.“

Fast noch ablehnender als Gegenbaur selbst verhält sich Tornier gegen die Praepollex- und Praehallux-Hypothese. Während Gegenbaur sich fast ausschließlich gegen den Praepollex wendet, richtet Tornier seinen Angriff gegen den Praehallux. Wenn ich beide Autoren richtig verstanden habe, meinen sie beide sowohl Praepollex als Praehallux. Die speciellen Untersuchungen von Tornier beziehen sich allerdings nur auf letzteren.

In der Discussion zu einem vom Referenten vor der Anatomischen Gesellschaft (Versammlung Berlin, October 1889) gehaltenen Vortrage [1]) erklärte Tornier den Praehallux für eine auf physiologischem Wege entstandene Neubildung und suchte diese Anschauung in einer Sitzung der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin näher zu begründen [2]). Einige Angaben in dieser vorläufigen Mitteilung waren bereits vorher von Winge (s. o.) gemacht worden. Ausführlichere Mitteilungen machte dann Tornier, August 1890, in einem auf der 4. Versammlung der Anatom. Gesellschaft bez. dem X. Internat. Med. Congreß (Anatom. Section) im Anschlusse an die Mitteilung von Bardeleben über die Muskeln des Praepollex und Praehallux sowie des Postminimus gehaltenen Vortrage.

---

1) K. Bardeleben, Praepollex und Praehallux. Verhandl. d. Anat. Ges., 3. Vers. 1889, p. 106—112. 6 Abb.

2) Tornier, Giebt es ein Praehallux-Rudiment? Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin, 1889, November, p. 175—182. (Ref. war in dieser Sitzung nicht anwesend.)

Digitized by Google

In erweiterter Form erschien dieser 1891 [1]). Das Material T.'s ist ein sehr umfangreiches; es besteht — in der Reihenfolge des Verf. — aus den Füßen folgender Arten. Affen: Cynocephalus anubis, Cebus capucinus, Mycetes ursinus (verschiedenen Alters), Ateles leucophthalmus und ater, Hylobates lar (jung), syndactylus und agilis (erwachsen), Troglodytes niger (pullus), Orang; — Carnivora: Procyon cancrivorus, Paradoxurus typus und musanga, Lutra platensis (sehr alt), patagonica (jung), Mephitis suffrocans ad., Arctictis biuturong, mehrere Canidae, Viverra, Ursus arctos (ad., pullus), Felidae; Phoca vitulina, Halichoerus grypus, Otaria jubata; — Mensch; — Nager: Biber, Arctomys bobac und marmotta, Aulacodus variegatus, Coelogenys paca, Hydrochoerus capybara, Cavia cobaya und aperea, Dasyprocta aguti, Dactolomys amblyonyx, Cricetomys gambianensis, Kaninchen, Hase, Habrocoma bennetti, Heliophobius argentatus, Dipus sagitta, Georhychus capensis, Sciurus vulgaris, Pseudostoma bursarium, Rhizomys sumatrensis, Erethizon dorsatum; — Insectivora: Igel, Condylura cristata, Talpa wogura, Scalops aquaticus; Beuteltiere: Didelphys-Arten, Sarcophilus ursinus, Dasyurus viverrinus; Edentata: Myrmecophaga tetradactyla, Orycteropus aethiopicus (nur skeletirt), Dasypus setosus.

Sehr ausführlich werden Affen, Raubtiere und Nager behandelt, überhaupt die höheren Säuger, während die drei (von den Monotremen abgesehen, die nicht erwähnt sind) niedersten Abteilungen, Insectivoren, Beuteltiere und Edentata, an den Schluß gestellt sind, zusammen in einem kurzen Abschnitte. Ref. erwähnt dieses Umstandes deshalb, weil er für die Auffassung Tornier's bezeichnend ist. Diese läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß der Praehallux einen in der Sehne des M. abductor hallucis entstandenen Knorpel bez. Knochen, also ein sog. Sesambein (Sesamkörper) vorstellt. Nach Tornier hat der „bei vielen Säugetieren an des Fußes Medialseite auftretende, einen Musc. hallucis abductor-Abschnitt vertretende, überzählige Knochen nicht bei allen Tieren die gleiche Lage zu den benachbarten Tarsalknochen, bei einigen Arten articulirt er an dem im lig. cal.-nav. mediale entstandenen überzähligen Fußknochen (Hystrix-Arten), bei anderen articulirt er an des nav. Tuberositas medialis (Dasypus-Arten), bei noch anderen an des t_1 Tuberositas medialis (Myrmecophaga-Arten, Nager)." Wenige Zeilen später, l. c. p. 79, sagt Verf.: „Es ist im Verlauf dieser Arbeit bis ins Detail

1) Tornier, Ueber den Säugetier-Praehallux. (3. Beitrag zur Phylogenese des Säugetierfußes.) Archiv für Naturgeschichte, 1891. S.-A. 92 pp. 1 Taf.

Digitized by Google

nachgewiesen worden, daß die Köpfe aller bisher untersuchten, einen Musc. hallucis abductor-Abschnitt vertretenden Knochen an den zugehörigen Füßen in genau homologen Fußpartien entstanden sind und daher als streng homolog angesehen werden müssen." TORNIER unterscheidet bis zu vier überzählige Knöchelchen am inneren Fußrande: 1) dem t_1 anliegend; — 2) der nav.-Medialseite anliegend: epinaviculare; — 3) in dem zwischen dem ast.-Kopf und des Musc. tibialis posticus-Endsehne eingeklemmten Distalabschnitt des lig. cal.-nav. mediale: Epiastragalus; — 4) in dem zwischen ast.-Körper und Musc. tibialis posticus-Endsehne eingeklemmten Lig. tib.-ast. anticum, immer mit dem Malleolus internus verwachsend, Epimalleolus internus. Alle diese Knochen findet man am Säugetierfuß, wenn auch nicht an einem Fuß. Die Knochen können an Größe zunehmen, bis sie einander und die benachbarten „primären" Tarsalknochen berühren, was gewöhnlich unter Ausbildung von Gelenken geschieht. Die so veränderten „überzähligen" Tarsalknochen können ferner verwachsen, bald mit einander, bald mit den benachbarten primären Tarsalknochen.

„Denken wir nun", so fährt TORNIER (l. c. p. 80) fort, „es habe der überzählige Tarsalknochen, welcher einen Musc. hallucis abductor-Abschnitt vertritt" (T.'s etwas ausführliche Bezeichnung für „Praehallux" Ref.), „an allen Füßen, wo er vorkommt, ein und dieselbe Lage, er articulire am „epinav." und es gehe das „epinav." mit den benachbarten Tarsalknochen verschiedenartige Verwachsungen ein, dann articulirt das Musc. hallucis abductor-Knöchelchen an den verschiedensten Tarsalknochen, ohne daß es seine specifische Lage am Fuß im geringsten modificirt."

Die bei zahlreichen Säugetieren in der Musc. tibialis posticus-Endsehne und in deren Bereich auftretenden überzähligen Tarsalknochen sind nach TORNIER secundär in und durch die Muskelsehne entstanden.

Betreffs der Frage, ob „der einen Musc. hallucis abductor-Abschnitt vertretende Knochenkern" („Praehallux") ein primärer oder ein secundärer Knochen sei, äußert sich TORNIER (p. 82 und 83) folgendermaßen. „Daß der Knochen überall, wo er vorkommt, einen Musc. hallucis abductor-Abschnitt vertritt, ist über allen Zweifel erhaben, und es kann als Gesetz aufgestellt werden, daß dort, wo der Muskel seinen Sohlenabschnitt intact besitzt, der Knochen vollständig fehlt; und daß der Muskel in seinem Sohlenabschnitt stets eine Unterbrechung erfährt, wenn der Knochen vorhanden ist" ..... „Daß der Knochen auf des Musc. hallucis abductor Kosten entsteht, lehrt seine Ontogenese und Phylogenese, beide haben denselben Verlauf und können daher ge-

Digitized by Google

meinsam beschrieben werden: der Knochen entsteht gewöhnlich erst postembryonal in dem Musc. tibialis posticus-Endsehnenast, der an die mts_1-Basis verläuft, als rundes Knöchelchen, diese Form behält er bei vielen Tieren die ganze Lebenszeit hindurch (Nasua) und hat sie vorübergehend bei Tieren, bei welchen er später eine weit extremere Entwickelung zeigt (Lutra-Arten), diese Weiterentwickelung geschieht, indem er einen knorpeligen Plantarabschnitt hinzuerwirbt, derselbe ist kegelförmig, dringt in den angrenzenden Musc. hallucis abductor-Sehnenabschnitt ein und entsteht zweifellos auf dessen Kosten, er verknöchert später vollständig (bei einer sehr alten Lutra platensis ....), darauf entstehen an des Knochenstiels Ende zwei Ausbuchtungen, von denen die eine distalwärts, die andere proximalwärts schaut (Eichkätzchen), der Knochen erscheint nunmehr wie eine umgekehrte Flasche; die beiden Ausbuchtungen vergrößern sich weiterhin sehr stark auf Kosten des Muskels, der Knochen hat nunmehr die Form eines umgekehrten Steinpilzes (Hystrix-Arten): zum Schluß wächst des Knochens distale Ausbuchtung ungemein stark in distaler Richtung, der Knochen ist auch hier durch seine Lateralseite mit dem Musc. hallucis flexor medialis auf das innigste verwachsen und liegt mit seiner distalen Spitze der mts_1-Mitte gegenüber, wodurch er ein phalangenartiges Aussehen erhält (Talpa wogura)."

„Der Musc. hallucis abductor-Knochen kommt endlich drittens zuweilen bei erwachsenen Vertretern solcher Tierarten vor, bei welchen der Knochen unter normalen Umständen weder im Alter, noch während der Ontogenese vorhanden ist (Lepus timidus); bei diesen Individuen ist er — dagegen giebt es keinen Widerspruch — secundär entstanden. Dieses Factum in Verbindung mit den vorigen Auseinandersetzungen beweist aber zur Genüge, daß der homologe Knochen bei allen Tieren, wo er vorkommt, eine secundäre Bildung ist." Soweit Tornier.

Ref. hat hier einen größeren Passus, zumal den 27 Druckzeilen langen Satz wörtlich citiren zu sollen geglaubt, um sich vor dem von Tornier ihm gemachten Vorwurfe, daß er gegnerische Einwürfe nicht genügend beachte, zu schützen und um sich zu rechtfertigen, wenn er hiermit öffentlich erklärt, daß er die von T. angeführten reinen Thatsachen als richtig anerkennt, im Allgemeinen aber gerade die entgegengesetzten Schlüsse aus denselben zieht. Ferner gesteht Ref., dass ihm trotz wiederholten und wochenlangen Studiums der Arbeit Tornier's vieles absolut unverständlich geblieben ist, während er an anderen Stellen fürchten muß, den Verf. mißverstanden zu haben. So ist und bleibt dem Ref. unverständlich, warum T. die Untersuchungen bei Säugetieren von oben und nicht von unten her beginnt, warum er uns eine Menge von

Digitized by Google

Zuständen bei höheren Säugetieren vorführt, die Jedermann als secundäre Anpassungen auffassen wird, während er die primitiven Verhältnisse bei den niedersten Säugern zum Schlusse mit ein paar Worten abspeist. Wenn die Descendenztheorie auch nur als heuristisches Princip richtig ist — und dies letztere wenigstens wird TORNIER doch wohl anerkennen — dann haben wir bei der Praepollex- und Praehallux-Frage nicht bei den Affen etc., sondern für die Säuger bei den Monotremen, Marsupialia, Edentata, Insectivora anzufangen.

Ref. hatte in seiner ersten, Praepollex und Postminimus betreffenden Mitteilung (Mai 1885) das Vorkommen des Praepollex bei Affen angegeben und als Beispiele damals Cercopithecus und Cynocephalus genannt. In einer Monographie über Hylobates bestätigte 1890 KOHLBRÜGGE [1]) das Vorhandensein eines Praepollex für dieses Genus. Er fand ihn bei 13 Exemplaren des Genus Hylobates und zwar stets an beiden Händen [2]). Der Praepollex liegt auch hier, wie es Ref. bei anderen Affen gefunden, zwischen Scaphoideum und Carpale I. Die Beziehungen des Knochens zu den Sehnen und Muskeln waren bei den untersuchten Arten verschieden. An der rechten Hand eines H. agilis endete die in zwei Teile gespaltene Sehne des M. abductor pollicis bereits am Radius, doch ging vom M. extensor carpi radialis brevis eine Sehne aus, welche nur am Praepollex sich ansetzte — an der linken Hand desselben Affen endete die betreffende Sehne am Praepollex und am Carpale I. — Bei H. syndactylus ist der Abductor pollicis nicht „gespalten", jedoch befestigen sich seine Fasern teils am Praepollex, teils am Carpale I. Der Praepollex ist bei dieser Species besonders stark, und die Sehne des Abd. poll. greift nicht in der Mitte, sondern an dem medialen Rande des Knochens an. — Bei H. leuciscus (rechts) war die Sehne des Abductor in zwei Stränge geteilt, wiederum zum Praepollex und Carpale I. Ein Teil der Fasern des Abd. poll.

1) J. H. F. KOHLBRÜGGE, Versuch einer Anatomie des Genus Hylobates. Erster Teil. In: Zoolog. Ergebnisse einer Reise in Niederländisch Ost-Indien, herausgeg. von MAX WEBER, Heft 2, p. 211—354. 3 Taf. 24 Abb. im Texte. Leiden, Brill, 1890, Dec. (S.-A.)

2) An einer Hand von H. syndactylus fehlte das Knöchelchen, „es war wohl beim Maceriren abgefallen". Solche „negativen" Befunde, die lediglich auf das Maceriren und Präpariren zurückzuführen waren, hat Ref. sehr oft verzeichnen müssen. Geübte werden sich, besonders wenn der Defect nur einseitig ist, oder wenn die Gelenkfläche für den „fehlenden" Praepollex als solche noch zu erkennen ist, nicht täuschen lassen. Ueber den Wert dieser „negativen Befunde" ist wohl eine Discussion überflüssig.

Digitized by Google

brevis und Opponens entspringt bei H. agilis am Praepollex, bei H. syndactylus dient er einigen Fasern des Opponens als Ursprungsstelle.

KOHLBRÜGGE hebt die Unterschiede zwischen dem Praepollex und einem „Sesambein" hervor. Der Praepollex ist zwar mit einer Sehne verbunden, doch endet diese teilweise an ihm. „Weiter ist dieser Knochen nicht mit dem Gelenk zwischen Radiale und Carpale I verbunden, sondern er articulirt durch ein besonderes Gelenk mit der Tuberositas des Radiale, und Bandmassen befestigen ihn an das Carpale I." „So ergeben sich mannigfache Unterschiede, wenn man den Praepollex mit einem der Sesambeine vergleicht. Auch wäre es irrig, zu behaupten, daß ein Knochen, an welchem eine Sehne teils adhärirt, teils über ihn hinwegzieht, um weiter distal zu inseriren, ein Sesambein sein muß; denn dann wären viele Skeletknochen Sesambeine."

Schließlich giebt aber KOHLBRÜGGE zu, daß man „von gewissen Gesichtspunkten aus den sog. Praepollex als ein Sesambein auffassen kann". Damit sei allerdings noch nicht bewiesen, daß er auch wirklich ein Sesambein ist. Wie KOHLBRÜGGE selber meint, genügen die von ihm gefundenen Thatsachen demnach durchaus nicht, den Streit zu entscheiden.

Das Pisiforme von Hylobates hat, wie K. angiebt — und wie Ref. bei der großen Mehrzahl der Säugetiere beobachtete — die Gestalt eines Metacarpale. So scheint K. auch der Auffassung des Pisiforme „als Rudiment eines sechsten Strahles (oder Fingers)" nicht abgeneigt — er meint, man könnte dann den Flexor carpi ulnaris „als einen Beuger dieses Fingers auffassen" (l. c. p. 340).

„Der Praehallux (von Hylobates) liegt am Tibialrande des Tarsus, zwischen dem Metatarsale I und dem Cuneiforme I. Er articulirt mit beiden Knochen. KOHLBRÜGGE „suchte und fand ihn bei 9 Exemplaren der verschiedenen Species von Hylobates". An einem Exemplar war der Praehallux „wahrscheinlich mit dem Metatarsale I verschmolzen" — wie Ref. es für den Menschen angegeben hat. — Bei drei auf die Muskeln hin präparirten Exemplaren steht der Praehallux in Verbindung mit der Sehne des M. tibialis anticus, welche mit zwei Strängen am Cuneiforme I und Praehallux inserirt. Da die betreffende „Sehne an dem Praehallux endet und nicht zum Metatarsale I zieht, so unterscheidet der Praehallux sich dadurch sehr von den übrigen Sesambeinen." (Auch eine Portion eines zweigeteilten M. abductor hallucis inserirte bei H. leuciscus (links) am Praehallux, l. c., p. 308.) „Wenn wir ferner annehmen dürfen, daß dieses Knöchelchen mit dem Metatarsale verschmolzen war (und anders läßt sich die Tuberositas wohl

Digitized by Google

nicht erklären), dann wäre damit wahrscheinlich gemacht, daß der Praehallux kein Sesambein, sondern ein wirklicher Carpalknochen[1]) ist. Es sei denn, daß ein Sesambein während des Wachstums des Individuums in Bezug auf sein Verhältnis zur Sehne selbständiger werden und mit einem Carpalknochen[1]) verschmelzen könnte" (l. c., p. 341). „Doch wenn sich auch herausstellen sollte, daß dieser Knochen ohne Zweifel den Carpalknochen[1]) zugezählt werden muß, dann wäre immer noch zu beweisen, daß er einen wirklichen Praehallux repräsentirt."

„Die Tuberositas scaphoidei s. ossis navicularis (Cartilago marginalis, Bardeleben) war an allen untersuchten Exemplaren sehr stark entwickelt, . . . sie ist nicht viel kleiner als der Knochen selbst. An dem Skelet eines jungen H. syndactylus war sie noch ganz knorpelig. . . . Dagegen präsentirte sie sich an dem linken Fuß eines erwachsenen Exemplars derselben Species als ein vom Naviculare getrennter selbständiger Knochen. An dem linken Fuß eines H. agilis war eine Trennung durch eine Furche in zwei Teile angedeutet." (Beides kommt genau so beim Menschen vor, wie Ref. — October 1885, p. 10 — mitgeteilt hat.)

Schließlich muß noch eines „accessorischen" Carpale gedacht werden, welches Kohlbrügge an Stelle der bei Hylobatiden wie beim Menschen gewöhnlich vorhandenen Cartilago triangularis (interarticularis) zwischen Ulna und Triquetrum, bei je einem Exemplar von H. leuciscus, agilis und Mülleri fand. Dies Knöchelchen liegt zwischen Proc. styloides ulnae, Pisiforme und Triquetrum und ist, wie es scheint, von Daubenton zuerst gesehen worden, und nennt Kohlbrügge es deshalb Ossiculum Daubentonii. Pfitzner (s. u.), der das Knöchelchen bei Beuteltieren (Wombat) und als Varietät beim Menschen fand, nennt es Triquetrum secundarium s. Intermedium antebrachii. Bei H. syndactylus fand Kohlbrügge außer dem eben erwähnten beiderseits noch ein Knöchelchen zwischen Radius und Triquetrum, das er Os Camperii nannte, da Camper es 1779 beim Mandril beobachtet hat. Ob diese Knochenbildungen zwischen Ulna und Triquetrum als primäre oder secundäre zu beurteilen sind, läßt Kohlbrügge dahingestellt sein. Lebouco[2]) vergleicht sie mit dem Trigonum tarsi Bardeleben, vgl. u. Pfitzner.

An dieser Stelle soll noch einer Reihe von Arbeiten gedacht werden, welche sich auf die Hand der Cetacea beziehen. Die Hand

1) Wohl Lapsus calami statt Tarsalknochen.

2) H. Lebouco, Sur la morphologie du carpe et du tarse. Anat. Anz., Jahrg. 1, 1886, p. 17—21.

Digitized by Google

dieser abseits stehenden Wasser-Säugetiere bietet einmal sehr primitive, andererseits aber auch stark reducirte Verhältnisse dar. Oben wurde bereits erwähnt, daß Ref. im Mai 1885 die primitive (vielleicht secundäre — jedenfalls dem Verhalten bei Urodelen entsprechende) Trennung des „Hamatum" oder Carpale 4 + 5 (GEGENBAUR) in Carpale 4 und Carpale 5 bei Ziphius cavirostris auffand (an der Hand des Jenaer Exemplars; auch bei mehreren Exemplaren in Edinburgh sichtbar, W. TURNER, Ref.). Dieser Befund wurde außer von TURNER von M. WEBER, KÜKENTHAL u. A. bestätigt.

P. ALBRECHT beschrieb dann 1886[1]) einen besonderen, mit dem Radius articulirenden selbständigen Knochen bei Tursiops tursio und bezeichnete ihn als letzten Rest eines „Digitus scaphularis", also nach des Ref. Ausdrucksweise als Praepollex. MAX WEBER[2]) bestätigte diesen Befund bei derselben Species insofern, als er ein mit dem Radiale knöchern verbundenes Knochenstück fand, das „einigermaßen rund von Form, den Eindruck früherer Selbständigkeit macht und erst später mit dem Radiale innig verbunden zu sein scheint". „Wir hätten es demgemäß hier vielleicht mit einer stark entwickelten Tuberositas navicularis carpi zu thun, mit einem ungewöhnlich großen Carpale proximale des Praepollex (BARDELEBEN)" (l. c. p. 620).

KÜKENTHAL[3]) findet nun „diesen letzten Rest eines Praepollex sehr schön und deutlich entwickelt" an sämtlichen Händen seiner Globiocephalus-Embryonen. Er sitzt hier als kleines, rundliches, scharf gesondertes Knorpelstück dem Radiale auf." „Auch bei den größten Händen von 58 und 64 mm Länge ist er noch deutlich ausgeprägt". KÜKENTHAL steht auch nicht an, das Ding bei dem, vom Ref. gegebenen Namen zu nennen.

Eine Abbildung des Praepollex von Globiocephalus melas giebt ferner LEBOUCQ[4]) auf Tafel 39, Fig. 45 seiner Arbeit über die Hand der Seesäugetiere (1889). Er bezeichnet dort den Praepollex mit r^1

1) PAUL ALBRECHT, Ueber die cetoide Natur der Promammalia. Anat. Anz., Jahrg. 1, 1886, p. 345.

2) MAX WEBER, Anatomisches über Cetaceen. Morphol. Jahrb., Bd. 13, 1888, p. 616—653, 2 Taf., 2 Holzschn.

3) WILLY KÜKENTHAL, Ueber die Hand der Cetaceen. a) Anatom. Anz, Jahrg. 3, 1888, p. 638—646, 4 Abbild. — b) Denkschr. d. Med.-nat. Ges. zu Jena, Bd. 3, H. 1, p. 23—70, 1 Taf, 4 Fig. im Text, 4°. (Februar 1889.) — c) Dritte Mitteilung, Anatom. Anz., Jahrg. 5, 1890, p. 44—52. 8 Abb. — d) Derselbe, Cetologische Notiz, ebenda, p. 709—710, 1 Abb.

4) H. LEBOUCQ, Recherches sur la morphologie de la main chez les Mammifères marins, Pinnipèdes, Siréniens, Cétacés. Arch. de biologie, T. 9,

Digitized by Google

= nodule préradial. Im Texte (p. 593) sagt LEBOUCQ: „Je me rallie à l'interprétation de cette pièce osseuse comme carpien proximal d'un rayon en avant du pouce (Praepollex de BARDELEBEN)."

Da LEBOUCQ die Pinnipedia in der zuerst angeführten Arbeit mit abhandelt, so mag auch hier im Anschlusse an das Obige erwähnt werden, daß er die Spuren des Praepollex beim Embryo von Phoca vitulina fand. Ein selbständiges Stück (nodule à l'état libre) bildet der Praehallux: „Chez le foetus de phoque et de morse la base d'un praehallux se présente comme un cartilage bien développé du côté tibial du 1er tarsien (l. c., p. 610; Pinnip. p. 3).

Uebrigens ist der Praepollex bei Cetaceen früher vielfach für das Daumen-Rudiment gehalten worden, solange man noch nicht wußte, daß zwischen dem „dritten" und vierten Finger ein Finger — der wirkliche dritte — verschwindet. LEBOUCQ (l. c., p. 604) und KÜKENTHAL (1890, c) glaubten einen Rest des Daumens in dem bei Embryonen von Balaenoptera musculus aufgefundenen radialen, dem Radiale aufsitzenden Carpalteile („c_1") entdeckt zu haben. Die Sache verhält sich aber anders, wie KÜKENTHAL Ende 1890 (d) mitteilt. Ein Blick auf die Abbildung (l. c., p. 709) von einem Balaenoptera-Embryo von 118 cm Länge genügt, um darzuthun, daß der dritte Finger (Mittelfinger) „oblitterirt" ist, daß somit der bisher als „dritter" angenommene der „zweite", der frühere „zweite" der „erste" (Pollex) und das bisherige „Rudiment des Pollex" ein solches des Praepollex ist.

Der Mitteilung PFITZNER's über den Elefanten-Praepollex und -Praehallux etc. (s. S. 280) folgten im Laufe der Jahre eine Reihe von Arbeiten, teils als Vorträge auf den Anatomen-Versammlungen in München (1891) und Göttingen (1893), teils als eine Reihe größerer Aufsätze, welche unter dem Gesamttitel: „Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Extremitätenskelets" [1]) zusammengefaßt sind. Die erste Abteilung (1891) derselben enthalt drei Capitel.

In dem ersten werden allgemeine Fragen erörtert, wie die Bedeutung der osteologischen Varietäten, der Wert der Vergleichung des Variirens identischer Skeletstücke bei den verschiedenen Species, Analogien zwischen dem Variiren vollausgebildeter und rudimentärer

---

1889, p. 571—648, 6 Taf. — Teilweise (Pinnipedia) auch in Recherches sur la morphologie de la main chez les Pinnipèdes. In: Studies from the Museum of Zool., Dundee, ed. by D'ARCY W. THOMPSON, Dec. 1888, 1 Taf. 8 pp. 4^0.

1) In: Morphologische Arbeiten (G. SCHWALBE). Jena, G. Fischer. Bd. 1, H. 1 und 4; Bd. 2, H. 1.

Digitized by Google

Teile, die Entwickelungsgesetze des Variirens beim Skeletsystem etc. Darauf werden die Untersuchungsmethoden (Maceration, Entfettung) mitgeteilt. — Der zweite Beitrag bezieht sich auf die Maßverhältnisse des Handskelets, der dritte auf die des Fußskelets. In beiden werden zunächst die directen Messungsergebnisse für die einzelnen Skeletstücke mitgeteilt, dann die Stücke nach ihrer Länge geordnet; es folgen Untersuchungen über das verschiedene Verhalten bei beiden Geschlechtern, nach den Körperseiten, die Beziehungen zwischen den Maßen von Hand bezw. Fuß zur Körpergröße; — bei der Hand wird die relative Länge des Daumens, der Einfluß von Alter, Ernährung, Beschäftigung, sowie der Musculatur auf die Configuration der Knochen besonders besprochen, beim Fuße die abnorme Verschmelzung von Phalangen an der vierten Zehe (5 Fälle), nachdem Verfasser früher (1890) die relativ häufige Verschmelzung der Mittel- und Endphalanx der fünften Zehe ausführlich behandelt hatte.

Ueber die vielen, bei diesen systematischen, auch für die Anthropologie wichtigen Forschungen am menschlichen Hand- und Fußskelet gefundenen Varietäten hat Pfitzner sodann auf den Anatomen-Versammlungen in München [1]) und Göttingen [2]) Mitteilung gemacht.

Variationen im Skelet können, wie Pfitzner dies besonders für das menschliche Hand- und Fußskelet ausführt, gegeben sein: 1) in Zahlvermehrung oder Zahlverminderung der einzelnen Skeletstücke; 2) in Abweichungen von den gewöhnlichen Beziehungen je zweier Stücke zu einander. Die Zahlverminderung, welche allein bei der Annahme einer Palingenese (Atavismus) in Betracht kommt, kann a) durch Schwund eines Skeletstückes, b) durch Verschmelzung mit benachbarten Stücken zu Stande kommen. Verfasser schildert nun nach seinen ausgedehnten Erfahrungen, die durch eigenhändig ausgeführte Macerationen ganz besonderen Wert besitzen, diese beiden Processe in ihren verschiedenen, allmählich in einander übergehenden Stadien. Bei dem einfachen Schwunde können Veränderungen an den Nachbarteilen ausbleiben und so Lücken zwischen den Elementen des Carpus oder Tarsus entstehen. Die Coalescenz kann durch Syndesmose oder Synchondrose oder Synostose erfolgen, welch' letztere dann unvollständig bleiben kann. Beide Arten der Verminderung, Schwund wie Verschmelzung, können an identischen Skeletstücken eintreten, so beim Centrale carpi, Os hamuli proprium, Os praetrapezium, Os tibiale externum (Sesambein des Musc. tibialis posticus). Wenn ein Skelet-

1) Verh. d. Anat. Ges., Heft 5, p. 181—187.
2) Ibidem, Heft 7, p. 186—192. 2 Abb.

Digitized by Google

stück mit mehr als einem Nachbar in Berührung steht, hat es gewissermaßen die Wahl, mit welchem es sich verbinden will — ja in manchen Fällen bleibt es sozusagen unschlüssig, wohin es sich wenden soll, und sucht mit beiden Nachbarn Verschmelzung.

Die von Pfitzner gefundenen Varietäten bestehen aus 12 verschiedenen Knochen- und 7 Gelenkvarietäten an der Hand, 8 Skelet- und 9 Gelenkvarietäten am Fuße. Nur die häufiger vorkommenden Varietäten seien hier genannt. Unter 300 Händen und 300 Füßen fand Pfitzner als selbständige Skeletstücke 19 Ossa styloidea (Abtrennung des Proc. styloideus metacarpi III), 12 Ossa hamuli propria (Abtrennung des Hamulus des Hamatum), 24 Trigona (Bardeleben), 19 Intermetatarsea (zwischen I. und II. Metatarsus). Das so häufig als constant oder annähernd constant aufgeführte Sesambein des Musc. tibialis posticus und das des M. peroneus longus kamen dagegen auch nur 25- bezw. 27 mal vor. Rechnet man die Fälle hinzu, in denen das betreffende Skeletstück mit einem benachbarten verschmolzen, aber noch gut erkennbar ist, so bekommt man ganz beträchtliche Procentsätze (Styloideum etwa 20 Proc., Trigonum 25—30 Proc., Intermetatarseum 10 Proc.). (Referent hatte für das Trigonum bereits vor einigen Jahren angegeben, daß es sich — je nach verschiedenen Gegenden Europas verschieden — in einem Viertel bis zu einem Drittel der Fälle bestimmt nachweisen lasse.)

Der vierte Beitrag Pfitzner's — oder die „zweite Abteilung" der „Beiträge" (s. o.)[1]) — behandelt auf über 200 Seiten die Frage von den „Sesambeinen", insbesondere denen des Menschen.

Nach einer historisch-kritischen Einleitung über den Begriff und den Ursprung des Wortes „Sesambein" definirt Verfasser Sesambeine als „solche Knochen, die wir in keine andere anerkannte Kategorie von Skeletstücken unterbringen können". Er scheidet zunächst die „Pseudosesamoide" aus, d. h. verkalkte Weichteilbildungen, z. B. Gelenkzotten — ferner mechanisch abgelöste periarticuläre Exostosen, „senile Epiphysen". Auch die nicht knöchernen Sesamoidkörper werden einstweilen nicht hierher gerechnet, vergl. unten.

Den Rest, die eigentlichen Sesambeine, zerlegt Verfasser nochmals in:

1) Knochen, die das gemeinsame Kennzeichen haben, daß sie Gelenken zwischen anerkannten Skeletstücken ansitzen, mehr oder minder

1) Morpholog. Arb., Bd. 1, H. 4, 1892, 2 Taf., 246 pp.

Digitized by Google

in deren Gelenkkapsel eingeschlossen (z. B. die an den Metacarpo- und Metatarso-Phalangealgelenken gelegenen, periarticulären, arthrogenen Sesambeine, Ossa sesamoidea vera etc.).

2) Sonstige „überzählige" Knochen, wohl ausschließlich im Carpus und Tarsus. Ein Teil fällt aus als echte Carpalia resp. Tarsalia, den Rest bilden die intratendinösen, tenonto- resp. desmogenen Sesambeine, Ossa sesamoidea non vera etc.

Pfitzner teilt die Befunde an seinem Material (388 Hände, 385 Füße) im einzelnen mit. Die tabellarisch zusammengestellte relative Häufigkeit der einzelnen Sesambeine an Hand und Fuß ergiebt, daß an der Hand constant sind: Ses. I radiale und I ulnare (am Capitulum metacarpi I), fast constant: Ses. I distale (am Capitulum der 1. Phalanx des Daumens) 71 Proc. [II. radiale (Capitulum metacarpi II) nur 46 Proc.] und V ulnare (Capitulum metacarpi V) 76 Proc. — am Fuße constant: Ses. I tibiale und fibulare (Capitulum metatarsi I); Ses. I distale (Capitulum phal. I hallucis) halbwegs constant (50 Proc.).

Als Endergebnisse spricht Verfasser folgende Sätze aus:

1) Die Sesambeine sind echte, knorpelig präformirte Skeletteile.

2) Sie entstehen nach denselben Gesetzen wie die übrigen Skeletteile, keineswegs aber infolge von Einwirkungen während des individuellen Lebens.

3) Ebenso läßt sich für ihre weitere Entwickeluug keine Abhängigkeit von äußeren (mechanischen etc.) Momenten nachweisen.

4) Die Variationen ihres Verhaltens sind auf anthropologische Einflüsse zurückzuführen. Bestimmte Beziehungen zu anderen anthropologischen Merkmalen (Körpergröße, Schädel-Indices, Haar- und Augenfarbe) waren noch nicht sicher festzustellen.

Im Anschlusse an Pfitzner hat Thilenius ganz neuerdings die Sesambein-Frage, und zwar ontogenetisch und phylogenetisch, weiter verfolgt.

In der ersten, kurz vor der Straßburger Versammlung erschienenen Mitteilung [1]) weist er nach, daß sich beim (menschlichen) Embryo ebensowenig wie beim Erwachsenen Beziehungen zwischen Sehne und Sesambein finden. Embryonale Sesambeine sind ferner relativ

1) G. Thilenius, Die metacarpo-phalangealen Sesambeine menschlicher Embryonen. Anat. Anz., Bd. 9, No. 14, p. 425—429. 2 Abb. Mai 1894.

Digitized by Google

größer[1]) — und relativ häufiger, als beim Erwachsenen. THILENIUS schließt aus seinen Untersuchungen:

1) Die Sesambeine des Erwachsenen sind echte Skeletstücke, da sie nicht nur aus Knochengewebe bestehen, sondern auch hyalin-knorpelig präformirt sind.

2) Eine Erwerbung der Sesambeine während des individuellen Lebens durch mechanische Ursachen ist auszuschließen, da sie sich beim Embryo schon zu einer Zeit finden, in welcher mechanische Einwirkungen noch nicht möglich sind.

Es bleibt demnach nur die Annahme, daß die Sesambeine des Menschen ererbte Gebilde sind, und es fragt sich nur, wie weit sie sich zurückverfolgen lassen. An den Metacarpo-phalangealgelenken des Menschen sind bisher sieben volare Sesambeine beobachtet worden, beim Embryo sind hier aber nicht sieben, sondern zehn volare Sesambeine angelegt, je ein ulnares und radiales an jedem Strahl. Dabei unterscheiden sich die drei neu aufgefundenen in nichts von den sieben anderen. Jedoch findet man nicht bei jedem Embryo an jeder Hand zehn Sesambeine, obgleich die Sesambeine beim Embryo häufiger sind als beim Erwachsenen. Immerhin fand THILENIUS im Maximum neun Sesambeine an beiden Händen desselben Embryos.

Der Schluß liegt nahe: daß der Mensch die Sesambeine von den Säugern überkommen hat, welche dieselben in constanter Zahl und voller Ausbildung besitzen.

In einer erst nach der Straßburger Versammlung, während der Niederschrift dieses Referates dem Ref. zugegangenen Arbeit kommt THILENIUS[2]) auf Grund paläontologischer Befunde zu dem Ergebnisse, daß die ältesten bekannten Säugetiere bereits „überzählige Carpalien“ und Sesambeine besessen haben müssen, und daß diese fossilen Elemente in allen wesentlichen Punkten mit den entsprechenden recenten übereinstimmen. Hieraus folgert Verf., daß die in Rede stehenden Skeletteile überhaupt nicht von den Säugern erworben wurden (CARLSSON, TORNIER u. A.), sondern ebenso alte Bestandteile der Säugetierhand sind, wie alle übrigen Knochen des Handskelets.

---

1) Ref. kann dies nach eigenen embryonalen Untersuchungen von 1883 bestätigen. Sehr auffallend ist dies z. B. bei der Patella in der 6. Woche, die fast so groß ist, wie Femur oder Tibia.

2) G. THILENIUS, Ueber Sesambeine fossiler Säugetiere. Eingegangen am 7. Juli 1894. Inzwischen erschienen: Anat. Anz., Bd. 10, No. 1, p. 42—48. 2 Abbildungen. September 1894.

Digitized by Google

Auf der vorigen Versammlung unserer Gesellschaft (Göttingen, 1893) demonstrirte PFITZNER die vergrößerten Abbildungen eines menschlichen Carpus (dorsal und volar), in denen alle bisher beobachteten „überzähligen" Carpalia eingetragen waren. (S. die Wiedergabe der Dorsalansicht in natürlicher Größe, Fig. 3.) Das Material bildeten 420 Hände und die Litteratur. Verf. hat sämtliche

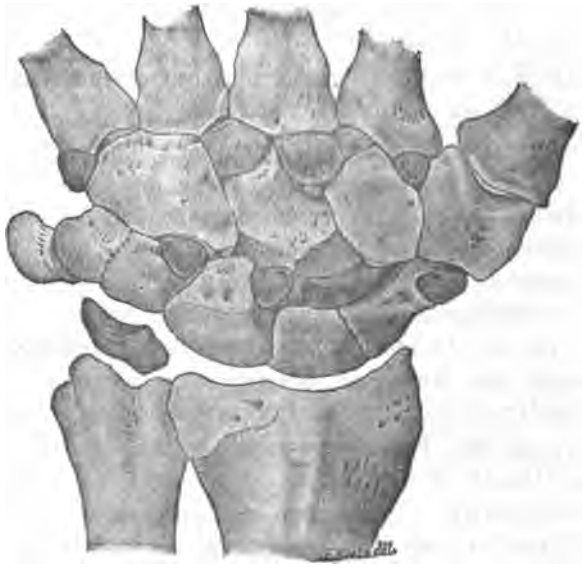


Fig. 3. Dorsalansicht des menschlichen Carpus, mit allen bisher beobachteten Varietäten. PFITZNER, Verh. d. Anat. Ges. VII. (Göttingen), 1893, p. 188.

bisher beschriebenen Varietäten an seinen eigenen Präparaten festgestellt und hat selbst die Zahl derselben nur um drei — oder eigentlich nur um eine vermehrt — das Trapezoides secundarium, während das „Radiale externum" (Praepollex Ref.) bei Säugern längst bekannt — nur beim Menschen noch nicht getrennt aufgefunden war, — und das Triquetrum secundarium (Trigonum s. intermedium antebrachii) bei Beuteltieren und Affen bekannt war (s. o.).

Die Abbildung stellt das menschliche Handskelet in seiner vollzähligsten Zusammensetzung dar, ferner jeden einzelnen Bestandteil in seinen typischen Lagebeziehungen. Nach der Bezeichnungsweise ALBRECHT's (s. p. 268) und entsprechend seiner Idee von den vier (statt zwei) Reihen der Carpalia hätten wir:

1) Proximale Reihe: Naviculare radiale; Naviculare ulnare; Luna-

Digitized by Google

tum; Triquetrum [radiale, Triquetrum ulnare]; Pisiforme* [Pisiforme secundarium][1]).

2) Centrale Reihe: Radiale externum; Centrale; Epilunatum; Hypolunatum*; Epipyramis.

3) Distale Reihe: Trapezium; Trapezoid; Metastyloid; Capitatum; Hamatum.

4) Ultimale Reihe: Praetrapezium*; Trapezoides secundarium; Parastyloid; Styloid; Capitatum secundarium; Os Gruberi*; Os hamuli proprium; Os Vesalianum.

(Nur das oben erwähnte Triquetrum secundarium läßt sich hier nicht unterbringen, da es antebrachial liegt.)

Welchen genetischen Wert die obige Einteilung habe, — ob sie als Hinweis auf die ursprüngliche Anordnung des Carpus der Quadrupeden aufzufassen sei, läßt Pfitzner dahingestellt, jedoch glaubt er ein Gesetz dahin formuliren zu können, wonach „beim Rudimentärwerden alle randständigen Skeletstücke volarwärts, alle binnenständigen dorsalwärts herausrückend verschwänden (durch Abwanderung oder Assimilation)". Für die Rudimente von Praepollex, Praehallux und Postminimus scheint dem Ref. dies „Gesetz" zuzutreffen.

Eine wichtige Ergänzung zu Pfitzner's Arbeit über die überzähligen Carpalia des Erwachsenen liefern die Präparate von embryonalen Händen, welche Thilenius während der Versammlung in Straßburg demonstrirte[2]). Von den bei Pfitzner erwähnten Carpuselementen fehlen hier nur das Triquetrum secundarium, Radiale externum, Os Gruberi, Os Vesalianum und Pisiforme secundarium. Alle bestehen aus hyalinem Knorpel und unterscheiden sich in keiner Weise von den acht normalen Carpalia; sie sind schon im 2. oder 3. Monat nachweisbar, also zu einer Zeit, wo die Gelenke noch nicht vorhanden oder erst in der Bildung begriffen sind. Form und Lage der embryonalen Carpalia entsprechen, soweit dies möglich, dem Verhalten beim Erwachsenen. Ferner sind die „abnormen" Knorpel stets beiderseitig anwesend. Ein Zusammenhang zwischen dem Alter des Embryo oder dem Vorkommen bez. Fehlen eines bestimmten Elements besteht nicht. Jedoch treten die ersten accessorischen Elemente erst auf, wenn die normalen angelegt sind. (Ref. hat deshalb früher, da

1) Die in eckige Klammern eingeschlossenen sind von noch zweifelhafter Selbständigkeit. Die mit einem * versehenen treten auf der Volarfläche zu Tage.

2) Bericht darüber s. Demonstrationen, p. 242. Ausführlicher in Anat. Anz., Bd. 9, N. 22, p. 665—671. 3 Abb. Juli 1894.

Digitized by Google

er meist Material zwischen der 6.—8. Woche untersuchte, nur wenige accessorische Elemente im Carpus und Tarsus gefunden.)

THILENIUS steht demnach nicht an, diese Elemente als echte Carpalia aufzufassen. Andererseits seien sie den normalen acht Carpalia nicht gleichwertig, sie stellen vielmehr beim Menschen rudimentäre Gebilde dar — also echte, aber rudimentäre Skeletteile des Carpus.

Schließlich möchte Ref. auch an dieser Stelle die Ergebnisse einer im April d. J. in der Zoologischen Gesellschaft zu London gelesenen, inzwischen in den Proceedings derselben erschienenen Abhandlung [1]) anführen. Ref. hat seine früheren, noch nicht veröffentlichten, und neuere Untersuchungen über Knochen und Muskeln (Nerven) der distalen Enden der Säugetier-Extremitäten durchgesehen und zusammengestellt.

Die Ergebnisse sind kurz folgende: Bei Beuteltieren liegt der Praepollex am Trapezium, der Praehallux am Entocuneiforme; mit Ausnahme der Känguruhs und einiger anderer sind überall Praepollex wie Praehallux vorhanden. — Bei Edentata liegen Praepollex und Praehallux etwas weiter proximal, Praepollex am Scaphoid und Trapezium, Praehallux am Naviculare und Entocuneiforme. Praepollex und Praehallux sind überall nachweisbar. — Von Ungulata kommen nur Proboscidea in Betracht, bei denen Praepollex und Praehallux (s. o.) vorhanden sind [2]). — Bei Cetacea kommt ein Praepollex vielfach vor (KÜKENTHAL). — Insectivora besitzen allgemein Praepollex und Praehallux; ersterer articulirt am Scaphoid, letzterer am Naviculare (und Entocuneiforme). — Bei Nagetieren liegt der Praepollex am

---

1) KARL VON BARDELEBEN, On the Bones and Muscles of the Mammalian Hand and Foot. Proc. Zool. Soc., London, 1894, p. 354—376. 2 Pl.

2) Ref. hat LECHE's und PFITZNER's Beobachtungen am Elefanten bei einem Embryo von Elefas africanus (London 1890) bestätigen können. Auffallenderweise, d. h. nach des Ref. Anschauung natürlicherweise, sind Praepollex und Praehallux beim Foetus relativ stärker entwickelt als beim erwachsenen Tiere. Dies spricht kaum für die Anschauung, daß Praepollex und Praehallux intra vitam aus „Sesambeinen" entstehen sollen, sondern doch sehr entschieden dafür, daß hier ererbte Teile vorliegen, die im Laufe der individuellen wie der phyletischen Entwickelung sich zurückbilden. Auch für die Meinung, daß der Praepollex sich nur bei schwimmenden, grabenden und kletternden Tieren besonders ausbilde, scheint der Elefant als Beweis-Object wenig geeignet. Es giebt wohl kaum ein Tier, dessen Hände und Füße weniger für diese höheren Thätigkeiten geeignet und mehr zum Stehen, Gehen, Laufen und Trampeln geschaffen wären. — Man sieht, daß starke Stützen für den Wirbeltier- und Säugetier-

Digitized by Google

Scaphoid und hat — da das Trapezium lateral verschoben — Verbindung mit dem Metacarpale I, — der Praehallux am Naviculare und ersten Keilbein. Bei der großen Mehrzahl sind Praepollex und Praehallux vorhanden, bei einigen (Pedetes) nur ersterer; einigen fehlt auch der Praepollex. — Carnivora: Praepollex am Scapho-lunatum und Trapezium; Praehallux, wenn vorhanden, am Naviculare und ersten Keilbein. — Mit Ausnahme der Canidae, Ursidae und Hyaena ist der Praepollex überall anwesend, ein getrennter Praehallux bei Paradoxurus, Hemigalea, Procyon, Aelurus, Nasua, Lutra brasil., Mephitis, Conepatus. — Bei Pinnipedia kommt der Praepollex vor; Arctocephalus hat Praehallux. — Bei Chiroptera sitzt der Praepollex gleichfalls am Scaphoid, er ist klein; Praehallux? — Bei Lemuroidea liegt der Praepollex vor dem Scaphoid, am Trapezium, zur Seite des Metacarpale I; er ist allgemein vorhanden; Praehallux nirgends isolirt. — Bei Primaten s. s. ist der Praepollex überall, mit Ausnahme von Orang [1]), Gorilla, Chimpanse und Homo getrennt vorhanden; er liegt am Trapezium und ist am Scaphoid durch Bänder befestigt. — Praehallux nirgends isolirt nachweisbar, außer bei Hylobates (Kohlbrügge). Abbildungen giebt Ref. vom Praepollex von Centetes und Aelurus — vom Praehallux bei Dasypus, Euphractus, Centetes, Bathyergus, Erethizon, Aelurus. Einige Abbildungen vom Praehallux mögen hier in Skizzen wiedergegeben werden. (s. S. 311.)

Aus den Schlußfolgerungen und allgemeinen Bemerkungen entnimmt Ref. Folgendes:

Der Palmaris longus setzt sich (außer an den anderen Fingern) am Praepollex an bei Beuteltieren, Insectivora und einigen Nagern — während bei einigen Carnivora nur Sehnenfasern zu demselben gehen und bei höheren Säugern sich nur Spuren dieses Zusammenhangs finden. Der Palmaris kann in zwei Muskeln zerfallen (Beuteltiere, Raubtiere).

---

körper sich auch ohne Reduction — ohne „Vereinfachung" (Pferd) — erzielen lassen. Daß der Elefant ein sehr altes — ja ein uraltes — Tier ist, dürfte allgemein anerkannt sein, und daß er gerade besonders wohl entwickelten Praepollex und Praehallux besitzt, dürfte doch zu denken geben.

1) D. h. an den vom Referenten untersuchten Skeleten der drei anthropoiden Affen war kein isolirter Praepollex oder Praehallux vorhanden. Camper, Vrolik und Lucae haben ihn beim Orang, Gratiolet und Alix, wie es scheint, beim Chimpanse gefunden, beim Gorilla scheint er zu fehlen, da Duvernoy ihn nicht hat. Ich bemerke ausdrücklich, daß ich auf negative Befunde an Skeleten selbstverständlich keinen Wert legen kann.

Digitized by Google

Fig. 4.

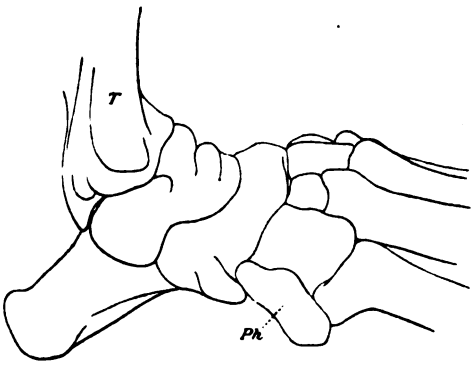


Fig. 5.

Fig. 6.

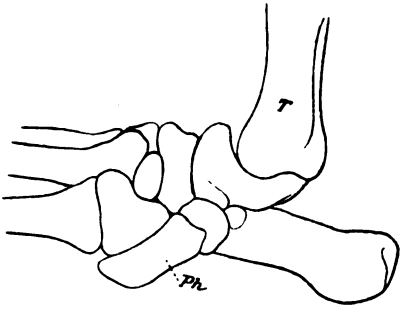


Fig. 4. Linker Fuß von Dasypus sexcinctus. Vergr. 1,8 d. nat. Gr. Nach: P. Z. S., London 1894, Pl. 20 Fig. 1.
Fig. 5. Linker Fuß von Euphractus minutus. Vergr. 1,2 d. nat. Gr. Nach: P. Z. S., London 1894, Pl. 21 Fig. 7.
Fig. 6. Rechter Fuß von Bathyergus maritimus. Vergr. 2. Nach: P. Z. S., London 1894, Pl. 20 Fig. 4.

Der Plantaris inserirt (außer an den anderen Zehen) am Praehallux bei Beuteltieren, Edentata, einigen Insectivora, während er bei höheren Formen nur zur 1.—5. oder zur 2.—5. Zehe geht.

Bei höheren Säugern verschmelzen die Sehnen des Palmaris und Plantaris zu der bekannten Aponeurose.

Von den oberflächlichen Muskeln des Vorder- und Unterschenkels geht der — bei manchen Säugern in zwei Muskeln (Carnivora, Hyrax) zerfallende — Ulnaris internus („Flex. carpi ulnaris") zum Pisiforme

Digitized by Google

und der Gastrocnemius zum Calcaneus — also beide zu dem supponirten Postminimus.

Die wichtige Frage, an welchen Knochen von Hand und Fuß Muskeln inseriren und an welchen nicht, wird dahin beantwortet:

Hand:	Fuß:	Muskelansatz:
1) Carpalia — proximale Reihe (excl. Pisiforme)	— Tarsalia (excl. Calcaneus)	keine Insertion kein Ursprung
2) Carpalia — distale Reihe	— Tarsalia	keine Insert. [1])
3) Pisiforme — Postminimus	— Calcaneus	Insert. u. Urspr.
4) Praepollex	Praehallux	Insert. u. Urspr. [2])
5) Metacarpalia	Metatarsalia	Insert. u. Urspr.
6) Phalangen		nur Insertion.

Oder in der Form einer Tabelle, in der + vorhanden, 0 nicht vorhanden bedeutet:

	Insert.:	Urspr.:
1) „Echte" Carpalia und Tarsalia, proximale Reihe	0	0
2) „Echte" Carpalia und Tarsalia, distale Reihe	0	+
3) Pisiforme, Calcaneus (Postminimus)	+	+
4) Praepollex, Praehallux	+	+
5) Metacarpalia, Metatarsalia	+	+
6) Phalangen	+	0

Hieraus läßt sich — wenn die Muskeln für die Deutung von Skeletteilen zuverlässige Wegweiser sind — nur folgern, daß weder das Pisiforme noch der Calcaneus (wie GEGENBAUR ja auch annimmt), noch auch Praepollex und Praehallux „echte" Carpalia und Tarsalia darstellen, sondern daß sie als Metacarpalia und Metatarsalia zu deuten sind.

Als weitere Beweise für seine Ansicht von der primitiven Natur von Praepollex und Praehallux bringt Ref. Folgendes vor:

Die Praepollex und Praehallux genannten Knochen kommen als getrennte Skeletstücke allgemein, d. h. bei allen Ordnungen und fast allen Familien der Säuger vor, welche fünf echte Finger (Zehen) besitzen — mit Ausnahme der höchsten.

---

1) Die Insertionen des Tibialis anticus und posticus sind wohl secundär bei höheren Säugern proximal gewandert, primär enden beide, wie es scheint, an den Zehen oder dem Praehallux (Marsupialia, Elefas, Rodentia).

2) In der englischen Arbeit ist (p. 373) hier ein sinnstörender Druckfehler: statt „only origin" muß es heißen: „insertion and origin".

Digitized by Google

Diese Knochen haben überall dieselbe Lage am radialen bez. tibialen Rande von Hand und Fuß und fast dieselben Beziehungen zu der Nachbarschaft. Manche Tiere haben besondere Tastballen an der Spitze von Praepollex und Praehallux — und bei Pedetes kommt ein wirklicher Nagel vor.

Die Aehnlichkeit zwischen Praepollex oder Praehallux mit einem reducirten Daumen oder Hallux ist, besonders bei niederen Säugern, außerordentlich auffallend.

Praepollex und Praehallux sind bei niederen Säugern viel besser entwickelt als bei höheren — sie sind als freie Knochen bei primitiven Typen vorhanden, — bei höheren oder mehr differenzirten vereinigen sie sich mit den Nachbarknochen — oder nehmen das Aussehen von Sesambeinen an — oder sie gehen ganz verloren.

Praepollex und Praehallux können bei niederen Tieren aus zwei (und mehr) Knochen bestehen, bei höheren findet sich stets nur ein Knochen.

Die Spaltung von Fingern (Cetacea, vielleicht Enaliosauria, Mißbildungen Mensch) ist scharf zu trennen von dem Vorkommen von Rudimenten früherer Strahlen.

Bei manchen Tieren stellen Praepollex und Praehallux vielleicht nicht ausschließlich eine alte (reducirte) Bildung, sondern auch eine teilweise neue vor — indem nur die Anlage von Praepollex angeerbt sein mag, während sich das Uebrige im Verlaufe der Zeit ausgebildet hat (Pedetes?).

Viele Muskeln an Hand und Fuß der Säuger haben ausschließlich oder vorwiegend mit Praepollex und Praehallux zu thun; so giebt es Flexores, Extensores, Abductores, Adductores praepollicis et praehallucis.

Wenn Praepollex und Praehallux verschwinden oder mit Nachbarknochen verschmelzen, können diese Muskeln gleichfalls verschwinden, oder sie vereinigen sich mit anderen Muskeln, oder sie inseriren dann an denjenigen Stellen des Skelets, welche den ehemals freien Elementen (Praepollex und Praehallux) entsprechen.

Betreffs der Innervirung der Muskeln für Hand und Fuß hat sich ergeben, daß folgende Muskeln mit zwei Nerven versehen werden:

Flexor digitorum superficialis brevis manus et pedis
Palmaris longus s. Fl. digit. superfic. longus
Ulnaris internus (Fl. postminimi)
Flexor digitorum sublimis
} bei niederen Säugern.

Flexor digitorum profundus: bei allen Säugern.

Ref. giebt schließlich folgende Tabelle für die Homologien:

Digitized by Google

	Hand:		Fuß:	
Proximale Reihe (mit centrale$_1$)	Scaphoideum	radiale	Naviculare tibiale (= Tuberositas)	Naviculare
	Centrale	centrale (1)	Naviculare fibulare (= lat.)	
	Lunatum	intermedium	Talus s. s.	Astragalus
	Triquetrum	ulnare	Trigonum	
	[Pisiforme]	Postminimus	[Calcaneus]	
Distale Reihe (mit centrale$_2$)	Trapezium	carp.-tars. (dist.) 1	Entocuneiforme	plantare / dorsale
	Trapezoid	„ „ „ 2	Mesocuneiforme	
	Capitatum	„ „ „ 3	Ectocuneiforme	
		centrale 2	(Triangulare)	
	Hamatum (getrennt: Ziphius)	carp.-tars. (dist.) 4	Cuboideum.	
		„ „ „ 5		

Nach der obigen historisch-kritischen Uebersicht über das letzte Jahrzehnt, die, um nicht allzusehr zerhackt zu werden, nicht rein chronologisch sein konnte, ferner sich wesentlich auf Hand und Fuß der Säugetiere beschränken und manche Arbeiten für diesen zweiten Teil aufsparen mußte, wenden wir uns zu den Ergebnissen der bisherigen Untersuchungen, also dem jetzigen Stande unserer Kenntnis, ferner zu den verschiedenen besonderen und allgemeineren Fragen, die sich teilweise erst im Laufe der Forschung ergeben haben. An ein endgiltig abschließendes Urteil ist ja allerdings weder für die Haupt-, noch für die Nebenfragen augenblicklich zu denken. Immerhin dürfte doch manches jetzt endgiltig feststehen — für anderes eine sichere Grundlage für den weiteren Ausbau unserer Kenntnis und unseres Verständnisses gewonnen sein.

Auf die große Frage von der phyletischen Entstehung der Extremitäten, insbesondere ihres Skelets und ihrer Musculatur soll hier nicht näher eingegangen werden. Sie scheint, besonders auf Grund der ontogenetischen Untersuchungen bei Selachiern, dahin entschieden zu sein, daß die Extremitäten nicht von Kiemenbogen (Gegenbaur) abzuleiten sind, sondern aus den Urwirbeln und zwar einer größeren Reihe von Segmenten entstehen. Alle embryonalen Forschungen der letzten zehn Jahre, von Dohrn[1]), Rabl[2]), Mol-

1) Dohrn, Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. VI. Mitteil. a. d. Zool. Stat. zu Neapel, Bd. 5, 1884.

2) Carl Rabl, Theorie des Mesoderms. (Fortsetzung.) Morph. Jahrb., Bd. 19, 1892, p. 65—144. 4 Taf.

Digitized by Google

LIER [1]), BOYER [2]), WIEDERSHEIM [3]), KAESTNER [4]), KOLLMANN (Säuger und Mensch) u. A. sprechen hierfür, — im Sinne der THACHER-MIVART'schen Hypothese, welche die paarigen Gliedmaßen aus den unpaaren Flossensäumen niederer Wirbeltiere ableitet.

Der jetzige Stand der Kenntnis von der Entwickelung der paarigen Flossen der Selachier und damit der Extremitäten der Wirbeltiere überhaupt läßt sich kurz dahin zusammenfassen:

Die paarigen Flossen oder Gliedmaßen entstehen ontogenetisch wie die unpaaren aus segmentalen Anlagen, indem jedes Rumpfsegment (Urwirbel), welches an ihrer Bildung sich beteiligt, dasselbe Material dazu liefert.

Wahrscheinlich haben sich — phylogenetisch — ursprünglich sämtliche Rumpfsegmente an der Flossenbildung beteiligt.

Die Urform der paarigen Flossen ist somit wahrscheinlich eine einzige zusammenhängende Brust-Bauchflosse gewesen, welche sich über den ganzen Rumpf erstreckt.

Infolge des (ontogenetischen und phylogenetischen) Ausfalles eines größeren oder kleineren Abschnittes zwischen den beiden Enden (dem cranialen und dem caudalen) gliedert sich diese eine Flosse in die beiden paarigen, die Brust- und die Bauchflosse.

Jedes Segment entwickelt zwei Strahlen. Die Zahl der Flossenstrahlen ist somit genau das Doppelte der zur Bildung der Gliedmaßen verwandten Segmente — oder umgekehrt, die Zahl der Segmente läßt sich durch Halbirung der Anzahl der Flossenstrahlen berechnen (RABL).

Für die Extremitäten höherer Wirbeltiere ergeben sich nun folgende Möglichkeiten (MOLLIER):

1) Ein einziger „Strahl" besorgt die Bildung des ganzen Skelets einer Extremität; dieser Strahl wäre also den beiden Strahlen eines Segmentes der primitiven Flosse gleich zu setzen. Die gesamte Gliederung wäre ein secundärer Vorgang, der mit der Segmentation nichts zu thun hat.

---

1) MOLLIER, Zur Entwickelung der Selachierextremitäten. Vorl. Mitt. Anat. Anz., Jg. 7, 1892, N. 12. — Derselbe', Die paarigen Extremitäten der Wirbeltiere. I. Das Ichthyopterygium. Anatom. Hefte, 1893. 8 Taf. 12 Textfig. 160 pp. Hier ist ein sehr vollständiges Litteraturverzeichnis für diese Frage. — Derselbe, Ueber die Entwickelung der fünfzehigen Extremität. Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol., München 1894, H. 1. S.-A. 17 pp. 17 Abb.

2) BOYER, The Mesoderm in Teleosts. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Vol. 23, 1892.

3) R. WIEDERSHEIM, Das Gliedmaßenskelet der Wirbeltiere. Jena, G. Fischer, 1892.

4) KAESTNER, Verhandl. d. Anat. Ges., Jahrg. 7, 1893, p. 193—199.

Digitized by Google

2) Zwei Strahlen liefern das Skeletmaterial; sie verschmelzen basal, bleiben peripher, als Vorderarm- oder Unterschenkelskelet, frei. Die Finger (Zehen) wären dann entweder alle ein secundärer Erwerb — oder zwei könnten Endglieder der primären Strahlen sein.

3) Fünf (ev. sechs oder sieben, Ref.) Strahlen treten zur Skeletbildung zusammen; sie verschmelzen auf eine weite Strecke und werden erst als Finger (Zehen) getrennt sichtbar.

4) Eine beliebige Anzahl von Strahlen bildet das Skelet; sie verschmelzen zu einer unsegmentirten Masse, aus welcher die späteren Finger etc. durch secundäre Gliederung entstehen.

Nach der vierten Annahme, welche MOLLIER für die wahrscheinlichste hält, und welche die erste Annahme mit einschließt, wäre also die Zahl der die Extremität bildenden Segmente für die Form des Skelets, d. h. die Zahl der definitiven Strahlen und der Finger gleichgültig.

Auf die Frage der Regeneration der Gliedmaßen bei Amphibien und die Onto- (Palin- oder Caeno-)Genese einer sich regenerirenden Gliedmaße kann hier nicht eingegangen werden, so interessant die Befunde von GOETTE, STRASSER und neuerdings besonders von BARFURTH sind.

Hier sollte nur Material für die erste principielle Frage bei vergleichenden Forschungen an Hand und Fuß beigebracht werden:

Sind die paarigen Extremitäten, sind insbesondere Hand und Fuß complet homolog, homonom oder nicht?

Nach dem zur Zeit vorliegenden thatsächlichen Material muß sich Ref. unbedingt für eine complete qualitative Homologie, Homonomie entscheiden: beide Extremitäten, damit auch Hand und Fuß der Säugetiere entstehen aus derselben Anlage oder Grundlage, aus Rumpfsegmenten — und genau in derselben Art und Weise, wenn auch nicht immer zu ein und derselben Zeit.

Eine zweite Frage ist aber die: sind die Gliedmaßen, sind insbesondere die Skeletelemente an Hand und Fuß auch quantitativ vollständig gleichartig, haben wir dort wie hier dieselbe Anzahl von Strahlen, von einzelnen Knochen zu erwarten, kann und muß jedes einzelne Skeletelement an der Hand einem bestimmten solchen am Fuß entsprechen?

Die Anzahl der in die Bildung der Gliedmaßen eintretenden Ursegmente ist für die Brust- und Bauchflosse bei niederen Fischen, den primitivsten bisher bekannten Formen, verschieden. RABL (Mesoderm,

Digitized by Google

II, p. 131 f.) giebt folgende Zahlen für die Strahlen, damit also auch nach Halbirung (s. o.) für die Segmente:

Name der Species:	Zahl der Strahlen:	
	Brustflosse:	Bauchflosse:
Chimaera monstrosa	25—28	13—14
Heptanchus cinereus	26—27	24—25
Cestracion galeatus	26	18
Crossarchus barbatus	20	22
Scyllium stellare	14; 17—18	15—16
Scyllium canicala	15—16	16—18
Mustelus vulgaris	19—20	21
Squatina angelus	48—52	33—35
Raja clavata	75 (geteilt)	20 (ungeteilt)
Raja eglanteria	92 (geteilt)	22 (ungeteilt)
Trygon sephen	118—124 (geteilt)	32—34 (ungeteilt)

Wie man sieht, sind die Zahlen für die beiden Flossen bei den niederen Haien wie Heptanchus, Crossarchus, Scyllium und Mustelus wenig verschieden, bei Chimaera für die Brustflosse sehr viel höher, — bei Rochen ist die Differenz, ganz abgesehen von der Spaltung an der vorderen, zu Gunsten dieser eine sehr beträchtliche.

Eine ursprüngliche quantitative Gleichheit wäre somit nicht ganz von der Hand zu weisen; aber da von den niederen Haien bis zu den höheren Wirbeltieren ein weiter Weg ist, so ist jene, selbst wenn sie sich dort beweisen ließe, für diese noch sehr fraglich. Die Untersuchungen von VAN BEMMELEN [1]) und von MOLLIER an Eidechsen haben allerdings im Allgemeinen übereinstimmende Befunde mit den Selachiern ergeben. Nur verläuft hier die Entwickelung abgekürzt und die Metamerie wird im Bereiche der freien Extremität verwischt.

Es ergeben sich nun hier zwei Möglichkeiten:

1) Die Strahlen (Digiti) höherer Wirbeltiere — Amphibien, Reptilien, Säuger — sind auf die (onto- und phylogenetisch) primitiven Rumpfsegmente zurückzuführen, — oder:

2) die Gliederung in die bleibenden Strahlen (Digiti) ist secundär.

Im Falle 1 giebt es wieder zwei Möglichkeiten:

a) die Zahl der primitiven Segmente ist für die vordere und die hintere Extremität dieselbe, — oder

b) die Zahl der primitiven Segmente ist vorn und hinten verschieden.

---

1) J. F. VAN BEMMELEN, Ueber die Herkunft der Extremitäten- und Zungenmusculatur bei Eidechsen. Anat. Anz., Jahrg. 4, 1889, No. 8, p. 240—255, 1. Abt.

Digitized by Google

Nur im Falle 1a kann von einer completen quantitativen Homologie die Rede sein, im Falle 1b und 2 nicht — oder sie ist doch nicht notwendig gegeben. Eine complete quantitative Homologie kann sich ja durch „Zufall" (s. v. v.!) — durch äussere Einwirkungen herausbilden, sie ist dann als Anpassungs-, Convergenzerscheinung aufzufassen.

Sie könnte trotzdem durch lange Generationsreihen, durch ganze Klassen der Wirbeltiere hindurch feststehend werden und so eine von den Ur-Amphibien erworbene, complete, quantitative Homologie bis zu den Säugetieren hin doch als relativ primitive Einrichtung sich geltend machen. Dies würde z. B. für die bisher angenommene Fünfzahl der Finger — ebenso für eine andere Zahl, z. B. Sieben, der Fall sein können. Abweichungen von der für Ur-Amphibien anzunehmenden Zahl nach unten wäre als tertiäre Reduction — nach oben als Mißbildung, tertiäres Auftreten neuer Strahlen, z. B. tertiäre Spaltung anzusehen, nicht als secundäre.

Aber selbst wenn wir überall statt des Wortes „primitiv" oder „primär" „secundär" und statt dieses „tertiär" zu setzen haben, verliert dann die Vergleichung, die onto- und phylogenetische Zurückführung des Skelets auf einfachere Formen an Wert? Ist nicht schließlich das Auftreten des Extremitätenskelets, ja des Skelets überhaupt, wie Onto- und Phylogenie beweisen, eine secundäre Erscheinung? Doch Ref. will diesen Gedankengang hier nicht weiter verfolgen — nur daran erinnern, daß wir mit den Schlagworten „secundär", „erworbene" Bildung u. dgl. doch recht vorsichtig sein müssen — da das Primitive sich vielleicht eines schönen Tags auch als secundär herausstellt. Primitiv ist also — gerade beim Skelet — ein relativer Begriff, und wenn sich z. B. von den „überzähligen Carpalia" oder „rudimentären Strahlen" oder sogar „Sesambeinen" herausstellt, daß sie primitive Bildungen sind, so soll das doch nur bedeuten, sie sind ebenso primitiv — oder ebenso secundär — wie die bisher als primitiv angesehenen Bildungen.

Mag nun die Homologie der Extremitäten der Wirbeltiere, insbesondere für die höheren, d. h. mit Hand und Fuß versehenen, eine primitive oder eine bei Ur-Amphibien zuerst aufgetretene sein — jedenfalls sind die quantitativen (Zahlen- und Form-)Differenzen zwischen beiden selbst bei Säugetieren mit Einschluß der höchsten Ordnungen derselben hier so geringfügig, daß das Bestreben, eine complete Homologie festzustellen, eine ins Einzelne gehende Vergleichung auszuführen, als erstrebenswertes Ziel gelten muß — wenigstens so lange, bis wir uns überzeugt haben sollten, daß dies ein Ding der Unmöglichkeit ist.

Digitized by Google

Schwierigkeiten und Lücken sind ja an allen Ecken und Enden vorhanden — aber sie sollen uns zu neuen Forschungen anregen, wie z. B. 1883 die Lücke am Astragalus und die damals gehoffte Ausfüllung derselben.

Also selbst auf die Gefahr hin, daß wir am Schlusse all unserer Bemühungen sehen, daß sie umsonst waren, weil sie von einem menschlich entschuldbaren Irrtume, der Idee der completen Homologie ausgingen, selbst trotzdem meint Ref., sollen wir einstweilen den Nachweis der Uebereinstimmung als Endziel im Auge behalten. Scheint doch selbst für die „hors de rang" gesetzten Skeletteile, wie Praepollex, Praehallux und Postminimus, dasselbe Maß von Homologie vorhanden zu sein, wie für andere Skeletelemente an Hand und Fuß.

Auf den heftigen Streit, welcher sich seit mehr denn dreißig Jahren (Martins 1857) über die „Drehung des Humerus" entsponnen hat und noch immer nicht entschieden zu sein scheint, soll hier kurz hingewiesen werden, weil der Gegenstand mit der Entstehung der Extremitäten ebenso zusammenhängt wie mit der Frage von der Stellung derselben, von der primitiven Lage des Radius zur Ulna, der Homologie des Olecranon, der Auffassung der Musculatur am Ober- und Unterarm, am Ober- und Unterschenkel — und so schließlich auch Hand und Fuß berührt. So verwirft Holl [1]) neuerdings die Theorie der Drehung einer oder beider Extremitäten vollständig, und Stieda [2]) stimmt ihm nicht nur in allem bei, sondern zieht weitere Folgeschlüsse für die Muskeln, welche zunächst allerdings — wie Stieda zugiebt — etwas auffallend erscheinen.

Holl und Stieda schließen also, wie Albrecht (1876) eine Drehung der Gliedmaßen vollständig aus; nach ihnen handelt es sich während der Entwickelung erstens um eine Adduction, zweitens um eine Beugung um eine frontale Axe. Dann ist nach Stieda die am Oberarm vorn befindliche Musculatur homolog der am Oberschenkel vorn gelegenen — ebenso natürlich die am Oberarm hinten gelegene den hinteren Muskeln des Oberschenkels. Sonach wären die Flexoren des Oberarms den Extensoren des Oberschenkels homolog und umgekehrt; — aber Stieda verwirft überhaupt die Be-

1) M. Holl, Ueber die Entwickelung der Stellung der Gliedmaßen bes Menschen. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss., Wien. Math.-nat. Kl., Bd. 100, 1891, Abt. III, p. 12—61, 1 Taf.

2) Ludwig Stieda, Ueber die Homologie der Gliedmaßen der Säugetiere und des Menschen. Biolog. Centralbl., Bd. 13, 1893, No. 15 u. 16, p. 475—494.

Digitized by Google

zeichnung „Extensoren“ und „Flexoren“, die zu der heutigen Auffassung der Gelenk- und Muskelbewegung nicht passen. Mit Albrecht kommt Stieda zu dem Ergebnis, daß die dorsalen Oberarmmuskeln den dorsalen Oberschenkelmuskeln, die ventralen dort den ventralen hier entsprechen.

Für die distalen Gliedmaßenabschnitte kommt dann eine Beugung im Ellenbogen- und Kniegelenk, aber in entgegengesetzter Richtung hinzu — ferner eine Pronation des Vorderarms und des Unterschenkels, von denen jener in die Supinationsstellung zurückkehren kann, dieser nicht.

Stieda stellt also für die Muskeln folgende Homologie auf:

Oberarm	Oberschenkel
Biceps { langer Kopf, kurzer Kopf, 3. Kopf	Rectus, Sartorius, Vasti
Brachialis internus	—
Coraco-brachialis	Adductores
Triceps { langer Kopf, kurze Köpfe	langer Kopf, kurzer Kopf } Biceps
—	Semimembranosus
—	Semitendinosus.

Die Muskeln des Vorderarms und Unterschenkels homologisirt Stieda mit einigen Ausnahmen im Anschlusse an den Ref. (s. o. p. 289); so vergleicht Stieda den Ulnaris internus mit den Peronaei, während Ref. den Gastrocnemius für das Homologon hält. Da nun Stieda selbst angiebt, daß N. radialis und N. peronaeus homolog sind, so muß den Peronaei oben ein vom Radialis innervirter Muskel entsprechen. Dies kann, wenigstens für den Peronaeus brevis, nur der Ulnaris externus (Ext. c. uln.) sein. Ein unzweifelhaftes Homologon des Peron. longus hat Ref. bisher bei keinem Säugetier gefunden. Gastrocnemius und Soleus bleiben bei Stieda übrig. Für ersteren liegen die Verhältnisse bei niederen Säugern sehr klar — und über die Homologie von Pisiforme und Calcaneus (jedenfalls dessen Tuberositas) dürfte doch kaum noch Zweifel sein. Alle übrigen Muskelhomologien des Ref. acceptirt Stieda; auch von anderen, sonst den Anschauungen des Ref. weniger geneigten Seiten scheint dies zu geschehen — wenigstens ist Widerspruch bisher nicht erfolgt, abgesehen von Tornier.

Auf die Homologie der Nerven und Gefäße soll hier nicht näher eingegangen werden, da sie für Hand und Fuß zunächst weniger in Betracht kommen. Für erstere liegen neuere Arbeiten vor

Digitized by Google

von PATERSON [1]) und EISLER [2]), für letztere von SUSSDORF [3]), HOCHSTETTER [4]), ZUCKERKANDL [5]) und STIEDA [6]). Ob die in den citirten Schriften mehr oder weniger vollständig durchgeführte Homologie der Arterien eine primäre oder secundäre (tertiäre?) sei, dürfte noch zu entscheiden sein. Für die Venen der menschlichen Gliedmaßen, insbesondere für die großen Hautvenenstämme (Saphena, Capitalis brachii und deren Aeste) hat Ref. 1879 [7]) versucht, auf Grund embryologischer Untersuchungen eine Homologie an beiden Gliedmaßen festzustellen. Später hat dann F. HOCHSTETTER [8]) nachgewiesen, wenigstens für Lacerta, Hühnchen und Kaninchen, also wohl auch für den Menschen gültig, daß die vom Ref. als „primär" angenommenen Venen zum Teil secundäre seien, da aus bekannten Gründen die für den Menschen zur Verfügung stehenden Stadien viel älter waren, als die von Tieren. Infolgedessen stellt HOCHSTETTER nun auch zum Teil eine vom Ref. abweichende Homologie für die als primäre erkannten Venen auf, während er für die secundären darauf verzichtet.

Aus den Untersuchungen an den Gefäßen der Gliedmaßen geht hervor, daß die bisher wohl meist als homolog betrachteten Vasa brachialia und femoralia sich nicht entsprechen, sondern daß das Homologon der

---

1) A. MELVILL PATERSON, The Position of the Mammalian Limb regarded in the Light of the Innervation and Development. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 23, p. 282—299, 1889.

2) P. EISLER, Der Plexus lumbosacralis des Menschen. Abh. d. Naturforsch. Ges. zu Halle, Bd. 17, 1892.

3) SUSSDORF, Die Verteilung der Arterien und Nerven von Hand und Fuß der Haussäugetiere. Stuttgart 1889.

4) FERD. HOCHSTETTER, Ueber die ursprüngliche Hauptschlagader der hinteren Gliedmaße des Menschen und der Säugetiere u. s. w. Morphol. Jahrb., Bd. 16, p. 300—318, 1890, 1 Taf., 9 Abb. im Text.

5) ZUCKERKANDL, Ueber die Entstehung der Vorderarmgefäße beim Kaninchen und bei der Katze. Verh. d. Anat. Ges., Jahrg. 7, 1893 (Göttingen), p. 126—129.

6) S. STIEDA's Vortrag, diese Verhandlungen, p. 108—115, 6 Abb. Ferner: Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Arterien des Vorderarms. (1. Teil.) Anatom. Hefte, Bd. 4, H. 1 (Abt. 1, H. 11.), 98 pp. 8 Taf., 12 Abb. im Text, 1894. (Ende April.)

7) KARL BARDELEBEN, Ueber die Entwickelung der Extremitätenvenen des Menschen. Jenaische Sitzungsber., Nov. 1879. — Ferner: Die Hauptvene des Armes, V. capitalis brachii. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 14, p. 586—608, Taf., 1880.

8) FERD. HOCHSTETTER, Ueber die Entwickelung der Extremitätsvenen bei den Amnioten. Morpholog. Jahrb., Bd. 17, p. 1—43, 3 Taf., 12 Abb. im Text, 1891.

Digitized by Google

Brachialis die Ischiadica ist, welche sich beim Embryo in die Poplitea fortsetzt. Vergleichen wir hiermit STIEDA's Muskel-Homologien, so zeigt sich, daß eine von beiden wohl irrtümlich sein muß, denn wir können doch nicht für die Muskeln die Vorderseite des Oberarmes mit der Vorderseite des Oberschenkels — und dann für die Gefäße die Vorderseite des Oberarmes mit der Rückseite des Oberschenkels homologisiren. Ref. hatte ersteres für die Venen (Saphena magna und Capitalis = Fortsetzung der Basilica am Oberarm bis zur Axillaris) gethan — ist aber durch HOCHSTETTER's Befunde jetzt sehr zweifelhaft geworden und neigt mehr zu der letzteren Alternative.

Weiter soll hier auf die allgemeinen Fragen von der Entstehung und Homologie der Gliedmaßen nicht eingegangen werden. Wenden wir uns zu den Ergebnissen der vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte von Hand und Fuß, insbesondere von Carpus und Tarsus.

Hier muß über die Klasse der Säugetiere hinausgegangen werden, wie dies oben sich bei EMERY's Arbeit schon nötig machte, da diese sich auf Amphibien und Sänger bezieht. Mit Amphibien allein befaßten sich einige Arbeiten BORN's, welche mehrere Jahre vor dem oben als Anfang für die eingehende Darstellung gewählten Termin erschienen. Schon MECKEL [1]) und CUVIER [2]) hatten am Innenrande des Tarsus der Anuren ein oder zwei Knorpel beschrieben, die sie als Rest einer „sechsten Zehe" gedeutet hatten. ECKER [3]) neigte gleichfalls zu dieser Auffassung; gegen diese erklärten sich DUGÈS [4]) und GEGENBAUR [5]), BORN [6]) hat 1876 in einer großen Reihe von Anuren (Rana, Hyla, Bufo, Phryne, Pelobates, Bombinator) eine tibial vom Hallux gelegene, aus einem Tarsale, einem Metatarsale und zwei Phalangen bestehende Zehe beschrieben und abgebildet (Rana arvalis, Bufo, Pelobates). 1880 konnte BORN [7]) sogar von einer dritten Phalanx des

1) MECKEL, System der vergleichenden Anatomie, Bd. 2, Abt. 1, p. 489.

2) CUVIER, Recherches sur les ossements fossiles, T. 10, p. 309 (4. ed.).

3) ECKER, Anatomie des Frosches.

4) DUGÈS, Recherches sur l'ostéologie et la myologie des batraciens à leur differents âges. Mém. prés. à l'Acad. roy. d. sc. Paris 1835, Sc. math. et phys., p. 77.

5) GEGENBAUR, Carpus u. Tarsus, p. 63 ff. — Ferner: Jenaische Zeitschrift, Bd. 5, 1870, p. 341, Anm., p. 445.

6) G. BORN, Die sechste Zehe der Anuren. Morphol. Jahrb., Bd. 1, p. 435—453, 1 Taf.

7) G. BORN, Nachträge zu Carpus und Tarsus. Ebenda, Bd. 6, p. 49—78. 1 Taf.

Digitized by Google

Praehallux bei Bufo variabilis melden — wie sie auch BRÜHL [1]) bei Rana pipiens abbildet. Für die Praepollexfrage bei Säugetieren dürften BORN's Befunde von der größten Bedeutung sein.

Neues Material für den Amphibiencarpus und -tarsus verdanken wir ferner, außer den oben genannten: KEHRER, BAUR und EMERY und abgesehen von den interessanten Arbeiten über Regeneration (über deren Beweiskraft für die normale Ontogenie, besonders aber die Phylogenie Weiteres abzuwarten ist) noch JUNGERSEN [2]) für Pipa und Xenopus, ferner, allerdings wesentlich für den Extremitäten-Gürtel: WIEDERSHEIM [3]). Der Genannte hatte schon Mitte der 70er Jahre Forschungen über Carpus und Tarsus der Amphibien [4]) angestellt, die sich vor allem auf das Centrale, richtiger die Centralia bezogen, deren WIEDERSHEIM [5]) bei mehreren Formen (ostsibirische Urodelen, Axolotl u. a.) — bei Cryptobranchus war dies schon bekannt — zwei auffand. Außerdem kam der genannte Forscher zu dem Ergebnis, daß sich die von BORN am tibialen Rande des Anuren-Fußes gefundene „6. Zehe“ auch bei Urodelen nachweisen lasse — vgl. oben KEHRER — und daß die entsprechenden Bildungen bei Reptilien und Säugern, welche man früher als „Sesambildungen“ angesehen, richtiger als „Rudimente eines sechsten Strahles“ zu deuten seien. Vergl. unten.

Auch für die Extremitäten-Muskeln bei Amphibien ist über neue Funde zu berichten, welche sich auf den Praehallux der Batrachier beziehen. PERRIN [6]) beschreibt (und bildet ab) in seiner vergleichenden Myologie der hinteren Gliedmaßen (Batrachier und Saurier) folgende Muskeln des Praehallux, den er französisch mit „ergot“ (Afterzehe) bezeichnt:

1) Tendon fléchisseur de la phalangette de l'ergot.

2) Adducteur de la phalangette de l'ergot.

---

1) C. B. BRÜHL, Zootomie aller Tierklassen. Atlas, Lief. 6—8. Wien 1876.

2) H. F. E. JUNGERSEN, Remarks on the Hand in Pipa and Xenopus. Ann. and Magaz. Nat. Hist. (6), Vol. 8, p. 193—206, 1891.

3) ROBERT WIEDERSHEIM, Das Gliedmaßenskelet der Wirbeltiere mit besonderer Berücksichtigung des Schulter- und Beckengürtels bei Fischen, Amphibien und Reptilien. Mit 40 Fig. im Text und Atlas von 17 Taf. Jena, G. Fischer, 1892. 267 pp.

4) Derselbe, Die ältesten Formen des Carpus und Tarsus der heutigen Amphibien. Morphol. Jahrb., Bd. 2, p. 421—434, 1 Taf., 1876. — Nachtrag hierzu: Ebenda, Bd. 3, p. 152—154, 1877.

5) Derselbe, Ueber die Vermehrung des Os centrale im Carpus und Tarsus des Axolotls. Ebenda, Bd. 6, p. 581—583, 1 Taf., 1880.

6) A. PERRIN, Contributions à l'étude de la myologie comparée: Membre postérieur chez un certain nombre de Batraciens et de Sauriens. Bull. scientif. de la France et de la Belgique, T. 24, 1893. Extrait. 181 pp. Pl. 16—23.

Digitized by Google

3) Adducteur du métatarsien de l'ergot.

4) Extenseur superficiel de l'ergot.

(„Phalangette" nennt Verf. die letzte Phalanx.)

Diese Muskeln sind teils neu, teils früher anderweitig, als Teilen anderer Muskeln, aufgefaßt und benannt worden.

Die Uebereinstimmung mit den Muskeln des Praehallux bei Säugetieren (CARLSSON, Ref.) ist eine sehr auffallende.

Für Reptilien seien genannt die Arbeiten über die Hand der Schildkröten von BAUR [1]) und von ROSENBERG [2]), über den Carpus des Krokodils von KÜKENTHAL [3]), über die hinteren Gliedmaßen von Ichthyosaurus von D'ARCY W. THOMPSON [4]).

Auf Reptilien (Schildkröten) und Säuger bezieht sich eine Mitteilung BAUR's [5]), die besonders dadurch interessant ist, daß er seine frühere (1884), mit der des Ref. übereinstimmende Auffassung vom Praehallux aufgiebt und die „von WIEDERSHEIM (2. Aufl. Ref.) und Anderen" angenommene Heptadaktylie der Säugetier-Extremität als nicht existirend bezeichnet.

Vom Carpus und Tarsus der Säugetiere und des Menschen handelt eine kleine Arbeit LEBOUCQ's [6]) von 1886, welche oben nicht besonders gewürdigt wurde.

1885 hatte Ref. eine — wie sich nachträglich herausgestellt hat — nicht vollständige, aber doch ganz deutliche Zweiteilung des Centrale bei Centetes u. a. beobachtet. Gleichzeitig wurden zwei Centralia bei Schildkröten (Chelydra) von WRIGHT [7]) beschrieben und abgebildet.

1) G. BAUR, Der Carpus der Schildkröten. Anat. Anzeiger, Jahrg. 7, 1892, p. 206—211. 4 Abb.

2) E. ROSENBERG, Ueber einige Entwickelungsstadien des Handskelets der Emys lutaria MARSILI. Morphol. Jahrb., Bd. 18, 1891, p. 1—31. 1 Taf.

3) W. KÜKENTHAL, Zur Entwickelung des Handskelets des Krokodils. Morphol. Jahrb., Bd. 19, 1892, p. 42—55, 1 Taf.

4) D'ARCY W. THOMPSON, On the Hind Limb of Ichthyosaurus and on the Morphology of the Vertebrate Limbs. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 20, p. 532—535. 1886.

5) G. BAUR, Neue Beiträge zur Morphologie des Carpus der Säugetiere. Anat. Anzeiger, Jahrg. 4, 1889, p. 49—51. 4 Abb.

6) H. LEBOUCQ, Sur la morphologie du carpe et du tarse. Anat. Anz., Jahrg. 1, 1886, No. 1, S. 17—21.

7) R. RAMSAY WRIGHT, in: JOHN STERLING KINGSLEY, The Standard Natural History, Vol. 3, Boston 1885, p. 3. (Nach BAUR citirt, Original unzugängig.)

Digitized by Google

Das eine, radiale (ce_1 Ref.), liegt proximal vom zweiten, das ulnare (ce_2) hinter dem dritten Carpale distale — wenn das erstere Knöchelchen bei Chelydra und anderen Schildkröten überhaupt ein Centrale und nicht ein Radiale ist, wofür GEGENBAUR, HUXLEY, FLOWER, PARKER, MARSH u. A. es hielten. Bei Chelemys victoriae liegt es allerdings, wie BAUR (1889) angiebt und abbildet (Fig. 2, p. 50), so zwischen Intermedium und Carpale$_2$ und durch ein anderes Knöchelchen (Radiale? s. o.) vom Radius getrennt, daß hier der Anschein sehr für BAUR's Auffassung spricht. Bei Hatteria (Sphenodon) sind beide Centralia verschmolzen. BAUR meint, daß das Verhalten bei Chelydra, ferner bei Podocnemis, Erymnochelys (Dumenilia) und Pelomedusa, wo das Centrale$_1$ an den Radius grenzt, das ursprüngliche sei, und hebt hervor, daß die genannten, mit Ausnahme von Podocnemis, die einzigen Schildkröten sein, welche ein lange nachweisbares Centrale im Tarsus besitzen. — Auch bei Batrachiern (Cryptobranchus etc.) articulire das Centrale$_1$ mit dem Radius.

Bei Theriodesmus, den Ref. 1889 für ein „Promammal" ansprach, und den SEELEY nunmehr für ein Reptil hält (s. o.) — was für unsere Fragen übrigens ganz gleichgültig ist — bei Theriodesmus sind zwei dorsal vollständig getrennte (volarwärts, wie SEELEY neuerdings mündlich mitteilte, zusammenhängende) Centralia vorhanden, die indes beide mit dem Radius gar nichts zu thun haben.

BAUR hält es für sicher, daß das von den oben genannten Autoren als Radiale betrachtete Element ein Centrale sei, und folgert — „wenn die betreffenden Elemente bei Chelydra und den Säugetieren homologe Bildungen sind" — daß das Scaphoideum der Säuger kein Radiale, sondern ein Centrale sei. „Bei den Säugetieren, deren Hand radialwärts keine Reduction erlitten hat, findet sich gewöhnlich das „radiale Sesambein" und zwar in genau derselben Lage wie bei den Schildkröten an den Rand gerückt (ähnlich bei Terapene carolina); dieses radiale Sesambein der Schildkröte ist aber nichts anderes wie das Radiale selbst, folglich muß auch bei den Säugetieren das betreffende Stück das Radiale vorstellen." Zur Bekräftigung giebt BAUR (Fig. 4, p. 51) den Carpus von Pithecus inuus nach BLAINVILLE wieder und bezeichnet das Radiale aller anderen Autoren mit c_1, das Centrale (welches nicht proximal, sondern radial vom Carpale$_3$ liegt) mit c_2 und den Praepollex mit r (Radiale).

Ref. kann sich des Eindrucks nicht erwehren, als wenn es BAUR nur auf die Rettung seines zweiten Centrale ankomme, welches nach den Untersuchungen des Ref. an Säugern weiter ulnarwärts zu suchen und zu finden ist, und daß BAUR diesem zu Liebe den Praepollex — auf

Digitized by Google

den, oder wenigstens dessen Homologon, den Praehallux, er früher, gleichzeitig mit dem Ref. zuerst aufmerksam gemacht hat — geopfert habe.

Hat BAUR nur zwar hiermit im Sinne GEGENBAUR's gehandelt, so steht er mit der Aufstellung des zweiten, jedenfalls dieses zweiten Centrale, im Gegensatze nicht nur zu GEGENBAUR, sondern wohl zu allen anderen Forschern.

Gegen diese Anschauung BAUR's wandte sich bald darauf E. ROSENBERG [1]) auf Grund von Schnitten durch den Carpus mehrerer Embryonen von Emys (lutaria s. orbicalaris) von 8—25 mm Schildlänge.

ROSENBERG constatirt zunächst die unzweifelhafte getrennte Anlage des Hamatum als Carpale$_4$ und $_5$, ferner eine deutliche vollständige Trennung des ulnaren oder zweiten [2]) Centrale (Centrale$_2$) — während die Trennung des radialen Centrale weniger deutlich ist. BAUR's Centrale$_1$ sei ein Radio-centrale (vergl. EMERY, 1890, p. 292) und BAUR's „Radiale" sei das „Accessorium". Von besonderem Interesse für die Praepollex-Frage bei Säugern sind nun die Befunde und Schlüsse ROSENBERG's betreffend das sogenannte „Accessorium" oder Accessorium radiale. Beziehungen zu den Sehnen waren nämlich bei den Schildkröten-Embryonen nicht vorhanden — der Knorpel entsteht selbständig und hat die Form eines Kegels mit abgestumpfter Spitze, auf Schnitten die eines Dreiecks (genau wie Praepollex und Praehallux der Säuger, Ref.). Später verschmilzt das Accessorium mit dem Radio-centrale. Daß diese „Verschmelzung der Deutung des Gebildes als Sesambein widerspricht, braucht kaum noch hervorgehoben zu werden" (l. c., p. 21 u. 22). Diese Ansicht sei „definitiv aufzugeben". „Somit bleibt nur die Deutung übrig, daß hier ein aus früheren Zuständen auf dem Wege

1) EMIL ROSENBERG, Ueber einige Entwickelungsstadien des Handskelets der Emys lutaria MARSILI. Morphol. Jahrb., Bd. 18, p. 1, p. 1—34. 1 Taf. (31. Dec. 1891.)

2) Ref. hat, da bei den ihm vor Augen gekommenen erwachsenen und embryonalen Carpi von Säugetieren und Reptilien die Centralia neben einander lagen, und da man gewöhnt ist, vom radialen Rande mit Zählen anzufangen (s. Finger), das radiale als erstes, das ulnare als zweites zu bezeichnen vorgeschlagen. ROSENBERG weist gleichfalls darauf hin, daß die Centralia bei Schildkröten neben einander, d. h. radial und ulnar, nicht proximal und distal liegen, und zieht deshalb die Ausdrücke radiales und ulnares Centrale vor. Ref. schließt sich dem vollständig an, möchte nur die Ziffern 1 und 2 zur Abkürzung zu gebrauchen anheimgeben.

Digitized by Google

der Vererbung herübergenommener, rudimentär gewordener Skeletteil vorliegt, der ein Bestandteil eines früher vollständig gewesenen Radius der polyaktinoten Form des Extremitätenskeletes ist, und den man mit Bezugnahme auf seine Lagerung an der radialen Seite des Carpus kurz als „radiales Radienrudiment" bezeichnen kann" [1]) (Fig. 6 und 7, rr).

Ob aber das „radiale Radienrudiment" ein Homolog des Praepollex sei, sei die Frage, denn es liege am Radius, während letzterer primär etwas weiter distal sich befinde — „es sei denn, daß nachgewiesen werde, das Knöchelchen habe bei den Säugern eine distalwärts gerichtete Verschiebung erfahren, oder sei bei Emys proximalwärts gerückt" (p. 24). Da thatsächlich derartige Verschiebungen, wirkliche oder scheinbare, vom Ref. bei Säugern beobachtet worden sind, steht derselbe nicht an, ROSENBERG's „radiales Radienrudiment", für ein Homologon des Säugetier-Praepollex zu erklären — und den folgenden Satz ROSENBERG's auch für letzteren als gültig hinzustellen (p. 30 u. 31): „Nun hat sich aber, wie oben erörtert wurde, bei einer Prüfung der Deutungen, die hinsichtlich das „Accessorium" in Betracht kommen können, herausgestellt, daß die Auffassung, dasselbe könne möglicherweise eine Neubildung sein, am leichtesten zu widerlegen war."

Den Einwürfen ROSENBERG's gegenüber hält BAUR 1892 [2]) seine Ansicht aufrecht und sucht sie durch neues Material zu stützen. Er vergleicht, und zwar mit Hülfe von Abbildungen, Sphenodon (Hatteria), Emydura, Trachemys und Emys und kommt zu dem Schlusse, daß an seiner Deutung nicht gerüttelt werden könne. „Es ist zweifellos", sagt BAUR (l. c., p. 209), „daß das sog. radiale Accessorium" der Schildkröten das Radiale ist. Nach ROSENBERG repräsentirt das große quere Element bei Emys: Radiale + Centrale$_1$ + Centrale$_2$, mein Radiale das radiale Accessorium. Da nun über die Homologie dieses Elements in der Reihe: Emys — Spheno-

1) Daß der vom Collegen ROSENBERG vorgeschlagene zehnsilbige Name besonders „kurz" sei, kann Ref. nicht finden; kürzer als TORNIER's Bezeichnungen (s. p. 296) ist er allerdings; außerdem klingt ROSENBERG's „radiales Radienrudiment", schon wegen der Allitteration, schöner als „Praepollex".

2) G. BAUR, Der Carpus der Schildkröten. Erwiderung an Herrn Prof. Dr. EMIL ROSENBERG. Anat. Anz., Jahrg. 7, 1892, No. 7 u. 8, p. 206—211. 4 Abbildgn. (17. 4. 1892). Die gesperrten Stellen sind im Original gesperrt.

Digitized by Google

don kein Zweifel existiren kann, so hätten wir, Rosenberg's Deutung auf die Glieder der Reihe übertragend, folgende Verhältnisse:

	Baur:	Rosenberg:
Emys	$Centrale_2 + Centrale_1$	= Centr.$_2$ + Centr.$_1$ + Radiale
Trachemys	$Centrale_2$, $Centrale_1$	= Centr.$_2$, [Centr.$_1$ + Rad.]
Emydura	$Centrale_2$, $Centrale_1$	= Centr.$_2$, [Centr.$_1$ + Rad.]
Sphenodon	$Centrale_2$, $Centrale_1$	= Centr.$_2$, [Centr.$_1$ + Rad.]
Ferner:	Radiale	= Radiales Accessorium.

Nach Rosenberg's Deutung wäre also im ursprünglichsten lebenden Reptil: Sphenodon, das Radiale vollkommen vom Radius ausgeschlossen, während das „radiale Accessorium" die ganze distale Fläche des Radius bedeckte und mit dem Intermedium in Verbindung wäre." Soweit Baur.

Diese Angelegenheit scheint noch nicht genügend geklärt; wahrscheinlich sind noch irgendwo Skelet-Elemente — oder doch ein solches — verborgen, verschmolzen oder dergl. Geradezu bedenklich aber erscheinen dem Ref. die Folgerungen Baur's für das Radiale bez. den Praepollex, und die allgemeinen betreffend die Zahl der Finger bei niederen Wirbeltieren. Baur sagt: „Bei keinem Amphibium ist bis jetzt ein Praepollex oder dessen Rudiment nachgewiesen" (vgl. hierzu Born, Kehrer, Emery, Ref.); „und das, was bei den Reptilien und Säugern als solches Element betrachtet worden ist, wie ich gezeigt zu haben glaube, nur ein Radiale". Ganz unverständlich erscheint dem Ref. dann der Schluß: „Es ist überhaupt gar kein Beweis, ja nicht einmal eine Stütze für die Anschauung vorhanden, daß die Amphibien von polydaktylen Formen stammen; im Gegenteil, es ist viel wahrscheinlicher, daß die Amphibien sich aus Formen mit Extremitäten entwickelten die weniger als fünf Finger enthielten".

Die ganze Frage steht überhaupt nicht so, wie Baur sie stellt: entweder haben Reptilien zwei Centralia, oder sie haben ein Centrale und ein Accessorium (Praepollex). Ref. hält, soweit seine Kenntnis bei Reptilien reicht, und nach dem Befunde bei Theriodesmus, ein Drittes nicht nur für möglich, sondern für höchst wahrscheinlich, nämlich, daß zwei Centralia und der Praepollex neben einander vorhanden sind.

Digitized by Google

Die Ergebnisse der Paläontologie sind bisher für unsere Fragen noch ziemlich dürftig. Hier sind meist negative Befunde zu verzeichnen, die jedoch von vielen Autoren, besonders den Gegnern der Praepollex- und Praehallux-Theorie, den positiven als gleichwertig, d. h. als beweisend für das Nichtvorhandensein eines Skeletteils bei ausgestorbenen Formen, erachtet werden. Ref. kann dem aus logischen Gründen nicht beipflichten. Bekanntlich handelt es sich bei allen niederen Formen: Amphibien, „Amphibio-Reptilien", ferner bei allen jüngeren Tieren auch für Säuger, um knorpelige Teile — ferner liegen gerade die wichtigsten Skeletelemente sehr exponirt am Rande und meist nicht in derselben Ebene wie die übrigen, so daß sie entweder verloren gehen oder in der Gesteinsmasse versteckt bleiben oder abseits zu liegen kommen, oder aber auch einfach übersehen, nicht erkannt werden, wie z. B. der Praepollex einer großen Schildkröte in der paläontologischen Abteilung des British Museum. Wer aus Erfahrung das „Abhanden"-Kommen kleiner Skeletelemente, besonders bisher unbekannter oder unbeachteter bei paläontologischen wie recenten Skeleten kennt, wird dem Ref. beistimmen, daß negative Befunde am Carpus und Tarsus mit größter Vorsicht aufzunehmen sind.

Abgesehen von den oben angegebenen Möglichkeiten, liegt aber dann immer noch eine vor — auf die Ref. oben, Anmerk. p. 293, hingedeutet hat, — daß die bisher bekannt gewordenen Formen wirklich die gesuchten Elemente nicht besessen haben, und daß wir auch hier eben, wie auf allen anderen Gebieten, weiter zu forschen haben. „Suchet, so werdet ihr finden."

Wie schwach bisher im Allgemeinen die Ausbeute für Hand und Fuß war, das zeigen die schönen Arbeiten von Cope, Credner[1]), Marsh u. A., auf welche hier nur hingewiesen werden kann.

Wenden wir uns weiter zu den Varietäten.

Da von Tieren bisher meist nur ein oder einige wenige Exemplare untersucht werden konnten, sind auf unserem Gebiete Varietäten wenig beobachtet worden. Wo aber die Zahlen größer werden, da stellen auch Varietäten sich ein, wie die Arbeiten von Wiedersheim für Amphibien, von Kohlbrügge, Tornier u. A. für Säuger zeigen.

Für den Menschen sei hier vor allem auf Pfitzner's Forsch-

1) Hermann Credner, Die Urvierfüßler (Eotetrapoda) des Sächsischen Rotliegenden. 52 pp. 53 Abbild. Berlin, 1891. u. a. m.

Digitized by Google

ungen verwiesen, denen Beobachtungen von Wenzel Gruber, Turner, Stieda und vielen Anderen vorgearbeitet hatten.

Sehr verdienstvoll war die von England ausgegangene Anregung, die Varietäten-Statistik auf dem Präparirsaale speciellen Fragen, so z. B. dem Vorkommen des Trigonum tarsi zuzuwenden. Aber erst die von Schwalbe und Pfitzner[1]) eingeführte systematische Registrirung vermittelst des Zählkarten-Systems hat unanfechtbare Befunde erbracht und verspricht für die Zukunft noch die herrlichsten Ergebnisse. Eine kurze Wanderung durch die Sammlung in Straßburg wird genügen, um dies zu erhärten.

Das Maximum der im Carpus möglichen Skeletelemente beträgt nach Pfitzner (s. o.) 20; Ref. hatte 1885 mindestens 17 Elemente angeben. Für den Tarsus ist die bisher beobachtete Zahl der Elemente geringer, ja hier ist sogar ein stärkeres Bestreben nach Reduction der Anzahl durch Verwachsung benachbarter Elemente unverkennbar. Dagegen zeigen die hier beobachteten Varietäten, Teilungen von Knochen, höhere Prozentsätze als an der Hand. Jedenfalls kommt die Trennung des Astragalus in Talus und Trigonum sehr häufig vor (s. o.), — weniger oft die Zerlegung des Naviculare und des ersten Keilbeins. Für alle diese Varietäten am Fuße liegen ferner Beobachtungen aus der Säugetierreihe vor (Ref.).

Die Sesambein-Frage, für welche wir eine scharfe Fragestellung und Sichtung des Materials vor allem Max Fürbringer (s. o.) verdanken, scheint durch die Ergebnisse der Arbeiten von Pfitzner und Thilenius in ein neues Stadium getreten zu sein.

Die Sesambeine wären somit auch Beine, wie andere; sie sind ebenso primär — oder auch ebenso secundär, wie alle anderen Knochen des Skelets.

Damit würden nun die Unterschiede fortfallen zwischen den zunächst sehr divergirend erscheinenden Standpunkten von Gegenbaur, Tornier, Carlsson (Leche) einer-, dem des Ref. und vielen anderen Forschern andererseits.

Ist das Rumpf-Skelet secundär entstanden, so ist das Extremitäten-Skelet eigentlich „tertiär“ — und es müßten dann die sog.

---

1) G. Schwalbe und W. Pfitzner, Varietäten-Statistik und Anthropologie. Anat. Anz., Jg. 4, 1889, N. 23, p. 705—715. — Zweite Mitteilung: Ebenda, Jg. 6, 1891, N. 20/21, p. 573—590. — Dritte Mitteilung: Morphol. Arbeit., Bd. 3, H. 3, p. 459—490, 1894.

Digitized by Google

primären oder primitiven Elemente des Carpus und Tarsus das Schicksal tertiärer Herkunft mit den „Sesambeinen" teilen. Oder sollte für letztere wirklich doch noch — gegen PFITZNER und THILENIUS — die „secundäre" (dann also „quaternäre") Entstehung sich beweisen lassen, so sind eben, könnte man einwenden, die anderen Knochen — oder besser Skeletteile — auch mal neu oder jung gewesen.

Wesentliche Unterschiede zwischen primären und secundären oder tertiären Skelet-Elementen scheinen sonach weder logisch noch phylo- oder ontogenetisch sich festhalten zu lassen.

Die überzähligen Finger, Poly- oder besser Hyperdaktylie.

Wir müssen hier mehrere Arten unterscheiden:

1) Mißbildungen im eigentlichen, engeren Sinne des Wortes. Hier kann es sich um Abschnürung von Fingern oder Teilen eines Fingers durch Amnion-Fäden u. dgl. — oder um partielle oder vollständige Verdoppelung eines oder mehrerer Finger, ja aller handeln. Abschnürung und Verdoppelung können unter dem Bilde der Spaltung erscheinen. Das Auftreten doppelter Finger findet nun bekanntlich in der erdrückenden Mehrzahl der Fälle an den Rändern statt, d. h. es handelt sich fast immer um „Doppeldaumen" oder um einen accessorischen kleinen Finger. Außerdem findet dies häufig an beiden Händen symmetrisch — oder an Hand und Fuß gleichmäßig statt. Ob man in solchen Fällen das Ganze mit dem Ausdruck „Mißbildung" abthun soll, erscheint fraglich. Ref. konnte sich früher hierzu nicht entschließen. Auch die vielen, in den letzten zehn Jahren veröffentlichten Fälle von Erblichkeit in den Familien, durch mehrere Generationen hindurch, giebt zu denken. GEGENBAUR hat allerdings mit Recht darauf aufmerksam gemacht, daß die Erblichkeit bei Mißbildungen ebenso vorkommt, wie bei normalen Bildungen, gewiß aber doch wohl (Ref.) vorzugsweise bei denjenigen Kategorien von Mißbildungen, welche nicht erheblich von der Norm abweichen, bei solchen, die man aus dem großen Haufen der „Mißbildungen" und „Abnormitäten" in die der „Varietäten" und vielfach, soweit unsere Kenntnis reicht, die theromorphen, zu versetzen pflegt. Daß die Abschnürung eines Doppeldaumens an beiden Händen und womöglich noch die eines Doppel-Hallux durch Amnion-Fäden sich vererben sollte, erscheint mindestens zweifelhaft, dagegen könnten solche Mißbildungen, wenn sie anderen, „inneren" Ursachen ihre Entstehung verdanken, sich gewiß vererben.

Digitized by Google

Wenn wir nun eine Spaltung der distalen Strahlen-Enden bei höheren Säugern — also z. B. Pferd, Affen, Mensch annehmen, so fragt es sich, ob wir dies mit der Spaltung der Strahlen oder Finger bei Cetaceen, event. bei Enaliosauriern, oder gar bei Rochen vergleichen dürfen. Die Annahme einer Homologie scheint einstweilen wenig berechtigt, aber eine Analogie ist vorhanden.

Besondere Beachtung verdienen nun die bisher selten beobachteten — aber vermutlich früher nicht beachteten Fälle, in denen der Daumen beim Menschen statt der zwei normalen drei Phalangen besaß, so der Fall von WINDLE[1]). In diesem war links an dem gemeinsamen Metacarpale I ein überzähliger Daumen mit zwei Phalangen, außerdem der eigentliche normale Daumen mit drei Phalangen vorhanden, während rechts nur ein Daumen, aber gleichfalls mit drei Gliedern bestand.

Gegen die Deutung des Hyperphalangie des Daumens als „Atavismus" ist wohl nicht viel einzuwenden, wenn auch der Atavus ziemlich weit ist. Aber wie ist der überzählige Daumen aufzufassen? Und wenn, wie in RIJKEBÜSCH' Fall (s. o. p. 270) außer dem Doppeldaumen ein getrenntes Centrale vorhanden ist — ist denn das letztere als Atavismus und jener als Mißbildung zu deuten? Dem Ref. erscheint eine solche verschiedenartige Behandlung von „Abnormitäten" an derselben Hand etwas willkürlich. Vor gar nicht langer Zeit wäre das Centrale beim Menschen und höheren Säugern unfehlbar als „Sesambein", „Neubildung" oder „durch Spaltung entstanden", vielleicht sogar als „Mißbildung" bezeichnet worden, — denn es war früher gerade bei niederen Säugern (Beuteltieren) und Reptilien nicht bekannt. Erst neuerdings hat man seine Spuren auch bei Beuteltieren gefunden.

So könnten doch wohl gewisse Fälle von Hyperdaktylie beim Menschen als Atavismus zu deuten sein, nämlich diejenigen, wo aus den Resten des Praepollex (Tuberositas scaphoidei, Radiale externum, Tuberositas trapezii, Teil der Basis metacarpi I), des Praehallux (Tuberositas navicularis, plantarer Teil des ersten Keilbeins, ev. beide Knochen getrennt, Teil der Basis metatarsi I) und des Postminimus (Pisiforme, am Calcaneus nichts derart beobachtet) sich Finger oder Fingerrudimente, „Stummel" oder dgl. entwickelt haben. Die weiter distal als von der Basis des ersten Metacarpus oder Metatarsus ent-

1) BERTRAM C. A. WINDLE, The Occurrence of an additional Phalanx in the human Pollex. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 26, p. 100—116. 1 Pl. Oct. 1891.

Digitized by Google

springenden Finger mußten einstweilen in der Rubrik Spaltung, Verdoppelung untergebracht werden. Wo der Atavismus aufhört und wo die eigentliche Mißbildung anfängt, wagt Ref. augenblicklich nicht festzustellen oder auch nur zu vermuten.

Die Litteratur der in dem letzten Jahrzehnt beschriebenen Fälle von Hyperdaktylie ist so umfangreich, daß sie an dieser Stelle nicht wiedergegeben werden kann. Ref. gedenkt dies demnächst an einem anderen Orte zu thun.

Betreffs der neuen Muskeln, besonders der zu den Randknochen von Hand und Fuß gehenden, s. oben CARLSSON, BARDELEBEN, KOHLBRÜGGE, TORNIER, auch PERRIN.

Die Frage vom „Postminimus" erscheint bis auf weiteres erledigt, d. h. die Auffassung, daß die bei manchen Tieren aus zwei Elementen bestehenden Skeletteile „Pisiforme" und „Calcaneus" Reste eines sechsten (siebenten), ulnaren oder fibularen Strahles darstellen, erscheint gegenüber den anderen mehr und mehr gesichert. Sowohl positive wie negative Befunde sprechen entweder direct dafür — oder gegen andere Deutungen. Daß die genannten beiden Skeletelemente unter sich homolog sind, dürfte jetzt feststehen. Ref. homologisirte früher nur den hinteren (distalen) Teil des Calcaneus mit dem Pisiforme, hat dies aber auf Grund der umfassenden Forschungen über das Pisiforme der Säuger und niederen Wirbeltiere — sowohl anatomischen wie embryologischen, aufgegeben. Die Stellung, d. h. Richtung des Calcaneus nach hinten ist entschieden secundär (vgl. den Vogelfuß). Noch bei Monotremen ist dieser etwas quer. Bei höheren Säugern erscheint überhaupt die ganze proximale Reihe der „Tarsalia", Naviculare, Talus (Trigonum), Calcaneus schräg gestellt, statt quer, also um eine senkrechte dorso-plantare Axe nach außen gedreht. Dabei ist das Naviculare nach vorn, der Calcaneus nach hinten gekommen.

Mit GEGENBAUR nimmt Ref. an, daß Pisiforme und Calcaneus keine eigentlichen Bestandteile von Carpus und Tarsus sein können, sondern daß sie accessorische oder fremde, zwar nicht proximale, aber, und darin weicht Ref. von GEGENBAUR's jetziger Ansicht ab, mesopodiale Elemente darstellen. Ref. steht also auf GEGENBAUR's früherem Standpunkte, der übrigens, wie es scheint, auch von E. ROSENBERG noch heute im Wesentlichen festgehalten wird. Es bliebe ja nur noch ein Ausweg übrig, den ja GEGENBAUR seit den 70er Jahren be-

Digitized by Google

treten hat, nämlich Pisiforme und Calcaneus als „Sesambeine“ hinzustellen.

Es liegen also drei Möglichkeiten vor: Pisiforme und Calcaneus sind entweder

1) „echte“ Carpalia und Tarsalia, — oder

2) „Sesambeine“ — oder

3) Reste eines Strahles.

Ref. steht nicht an, sich unbedingt für die letzte Annahme zu entscheiden. — Alles spricht für diese; vieles spricht gegen die erste — alle neueren und neuesten Untersuchungen sprechen gegen die zweite — eine vierte Möglichkeit sieht Ref. nicht.

Zu guter Letzt soll die Praepollex- und Praehallux-Frage erörtert werden.

Die Ansichten, zu denen die verschiedenen Forscher, fast alle auf Grund eigener Untersuchungen, gekommen sind, sind kurz folgende:

1) „Es giebt bei Säugetieren keinen Praepollex“ — GEGENBAUR, 1888 (l. c., p. 404, Z. 3 von oben.)

2) Der Praehallux ist ein Sesambein. — TORNIER 1889; GEGENBAUR 1892 [1]); G. BAUR 1889.

3) Praepollex und Praehallux sind keine Sesambeine — sie sind phylogenetisch aus Sesambein entstanden, also eine Neubildung bei Säugetieren, keine von niederen Vertebraten vererbte Bildung; sie verhalten sich aber (Muskeln, Gefäße, Nerven) „wie ein wirklicher Finger“: CARLSSON 1890; LECHE's jetziger Standpunkt (mündlich 1894). WIEDERSHEIM, 3. Aufl.?

4) Praepollex und Praehallux der Säugetiere sind keine Sesambeine, sondern sie sind als atavistische Bildungen, als Rudimente,

---

1) GEGENBAUR, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 5. Aufl., 1892, Bd. I, p. 274: „Die Fünfzahl der Finger, wie der Zehen, ist eine den höheren Wirbeltieren allgemeine Einrichtung, welche durch Reduction u. s. w. mannigfache Umgestaltungen eingeht. Eine Vermehrung der Finger- oder Zehenzahl (Polydaktylie) findet sich nicht selten als Mißbildung und betrifft bald den einen, bald den anderen Rand, bis zur Verdoppelung der Hand sich steigernd. Sie gehört in dieselbe Kategorie wie andere Verdoppelungen der Gliedmaßen und hat nichts mit Atavismus zu thun, ebensowenig als manche bei Säugetieren verbreitete Sesambeine, welche im Bandapparate von Hand und Fuß vorkommen, und wie jene Mißbildungen zur Aufstellung eines Praepollex u. dergl. Anlaß gaben. Wo jene Skeletgebilde genau untersucht wurden, bleibt ihre Sesambeinnatur nicht im Unklaren (TORNIER).“

Digitized by Google

zu deuten, aber nicht als Rudimente von wirklichen „Fingern", sondern als wieder aufgetretene Radien-Rudimente: KOLLMANN 1888. Aehnlich EMERY 1890: Praepollex und Praehallux sind Reste von „Strahlen" niederer Vertebraten.

5) Praepollex und Praehallux entstehen bei höheren Tieren durch Teilung, Spaltung, ähnlich wie bei Cetaceen (diese Ansicht stüzt sich auf KÜKENTHAL's Untersuchungen an Cetaceen, wird indes von ihm selber nicht geteilt).

6) Praepollex und Praehallux sind Reste von früher vollständiger, als freie „Finger" oder freie Strahlenenden von mindestens drei oder vier Elementen (Amphibien) entwickelten Strahlen, sie sind eine alte Bildung — aus den ererbten Anlagen können wirkliche Finger entstehen; ein principieller (wesentlicher) Gegensatz zwischen den fünf als Finger wohl entwickelten Strahlen und den Randstrahlen ist nicht vorhanden: K. BARDELEBEN 1884. BAUR 1884 [2]). Ueber E. RONENBERG's jetzige Ansicht ist Ref. zweifelhaft. Eigentlich hat er in nuce schon 1875 sich zu Praepollex und Praehallux bekannt. (BORN hat sich über den Praepollex bei höheren Vertebraten nicht geäußert.) LECHE 1885 [2]). KEHRER 1886. WIEDERSHEIM, 2. Aufl., 1886 [2]). PFITZNER 1887. KÜKENTHAL 1889.

Um nicht mißverstanden zu werden, möchte Ref. noch kurz das Verhältnis der Praepollex-Frage oder wenigstens seiner Auffassung derselben zur WEISMANN'schen Theorie streifen. Anlaß dazu ist die zwischen der 2. und 3. Auflage seines Grundrisses erfolgte Aenderung der Ansicht von WIEDERSHEIM, welche sich Ref., mangels specieller Gründe, nur aus theoretischen Gründen erklären kann. Aber WIEDERSHEIM's neue Ansicht scheint dem Ref. mit WEISMANN's Theorien absolut nicht vereinbar zu sein, während für seine frühere (die des Ref.) WEISMANN's Theorie irrelevant ist. Die Sache liegt doch so. Entweder sind Praepollex und Praehallux alte, von niederen auf höhere Wirbeltiere — und von niederen auf höhere Säuger vererbte Bildungen — oder sie sind neue, irgendwann erworbene, dann aber doch wohl vererbbare und wirklich vererbte Gebilde — denn daß sie sich bei jeder Species und bei jedem Individuum erst ontogenetisch, wie mechanisch durch Gebrauch eines Muskels u. s. w. unter Ausschluß jeglicher Vererbung, entwickeln, das glaubt wohl auch TORNIER nicht. Aber sicher ist Ref. hierüber allerdings nicht. Ist der Praepollex alt, wie Ref. gegen

1) Später anderer Ansicht geworden. S. oben.

Digitized by Google

Gegenbaur annimmt, dann liegt für Weismann und Wiedersheim kein theoretisches Hindernis vor, dieser Auffassung des Ref. zuzustimmen. Ist der Praepollex aber neu, wie es Wiedersheim jetzt annimmt, dann spricht seine Existenz und seine thatsächlich festgestellte Vererbung auf das entschiedenste gegen Weismann.

Ref. möchte hier nun besonders hervorheben, daß er zwar den Praepollex für eine alte, von Amphibien auf Reptilien, von diesen auf Säuger ererbte Bildung hält — es jedoch für möglich, ja wahrscheinlich hält, daß reducirte Anlagen (Rudimente) desselben sich unter günstigen Umständen weiter entwickeln können. So wäre z. B. der Praepollex von Pedetes nicht mit dem der Anuren direct und speciell homolog. Ref. betont ferner, daß er bisher stets ein Gegner der Weismann'schen Theorie gewesen ist, sie auch mit den neuesten Abschwächungen und Einschränkungen nicht für bewiesen, ja aus logischen Gründen für irrtümlich hält, wenn die Descendenztheorie richtig ist. Die natürliche Zuchtwahl reicht nach des Ref. fester Ueberzeugung nicht aus, um die Erscheinungen der Morphologie zu erklären. Ref. würde, wenn Weismann allgemein acceptirt würde, auch die Descendenztheorie aufgeben müssen, denn er kann sich diese nur mit Epigenesis vorstellen, er hält die Anpassung, d. h. Neuerwerbung und die Vererbung von neu erworbenen Eigenschaften und Organteilen (Gehirn, Extremitäten, Skelet, Muskeln) für ein unbedingt notwendiges Correlat zu der Vererbungslehre. Ref. steht im Allgemeinen und insbesondere der Praepollex-Theorie gegenüber auf dem Standpunkte, den die folgenden Sätze[1]) so treffend kennzeichnen: „Bei der Frage nach den genetischen Verhältnissen eines Skeletteiles ist es viel richtiger, an die Abstammung desselben von einem niederen, vielleicht noch ganz fremde Beziehungen bietenden Zustande zu denken und derselben nachzugehen, als sich statt weiterer Bemühung der Vorstellung einer Neubildung hinzugeben. Wir betrachten daher diese Stücke nicht als Neubildungen, Knochen eigener Art. In dem uns beschäftigenden Falle wird die Forschung bedeutend erleichtert durch die Erkenntnis der Zusammensetzung des Armskelets aus einzelnen Strahlen und der damit gegebenen Uebereinstimmung mit der Selachierflosse, bei der die Strahlen zudem um vieles zahlreicher sind."

1) Gegenbaur, Jen. Ztschr., Bd. 5, 1870, p. 347.

Digitized by Google

Doch nun zum Schluß! Ref. bittet alle Autoren, die er übersehen oder nicht ausführlich genug behandelt haben sollte, um Entschuldigung. Aber es war in Anbetracht der ungeheueren Litteratur in der zu Gebote stehenden Zeit nicht möglich, — und betreffs mancher Seite der Frage ganz ausgeschlossen — alles zu berücksichtigen. Der Leser wird gefunden haben, daß im Anschluß an die Untersuchungen über das Carpus- und Tarsus-Skelet sich eine Reihe von neuen Gesichtspunkten und neuen Fragen erhoben haben, die teilweise noch ihrer Lösung harren. So sind jedenfalls die seit den classischen Arbeiten GEGENBAUR's aus den sechziger Jahren bis heute fortgesetzten Untersuchungen nach vielen, früher ungeahnten Seiten hin fruchtbar gewesen.

Und wenn z. B. die Praepollex-Hypothese des Ref. weiter keinen Erfolg haben sollte, als daß sie durch den Widerspruch, den sie gefunden, und durch das Bestreben, neues Material zu ihren Gunsten und Ungunsten herbeizuschaffen, neue Arbeiten, neue Funde, neue Gesichtspunkte ins Leben gerufen, dann wird Ref. das allein schon als hohen Gewinn ansehen.

Einstweilen aber sind wir ja noch mitten in der Arbeit und wir können, wenn immer mehr vergleichend-anatomische und entwickelungsgeschichtliche Thatsachen, z. B. für Ceratodus, vorliegen werden, an einen Abschluß wenigstens dieser Frage denken. Daß dieser im positiven Sinne, im Allgemeinen im Sinne des Ref. erfolgen wird, davon ist er felsenfest überzeugt, nachdem er alle fremden Einwürfe und eigene Zweifel an der Hand neuer Thatsachen gewissenhaft geprüft hat.

Aber wir sind alle Menschen, und menschlich ist es, zu irren.

Daß er in Einzelheiten geirrt und früher über das Ziel hinausgeschossen hat, gesteht der Ref. hiermit unumwunden ein — und er würde, sobald er sich von der Irrtümlichkeit seiner ganzen Hypothese überzeugt, dies sofort erklären. Einstweilen aber ist dies nicht der Fall und Ref. kann diesen Aufsatz nur schließen mit den Worten:

Es giebt bei Säugetieren einen Praepollex.

Die Absicht, hier ein vollständiges Litteratur-Verzeichnis zu geben, welches auch die im Referat nicht erwähnten Arbeiten umfassen sollte, hat Ref. wegen Raummangel aufgeben müssen.

Digitized by Google

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 1907

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

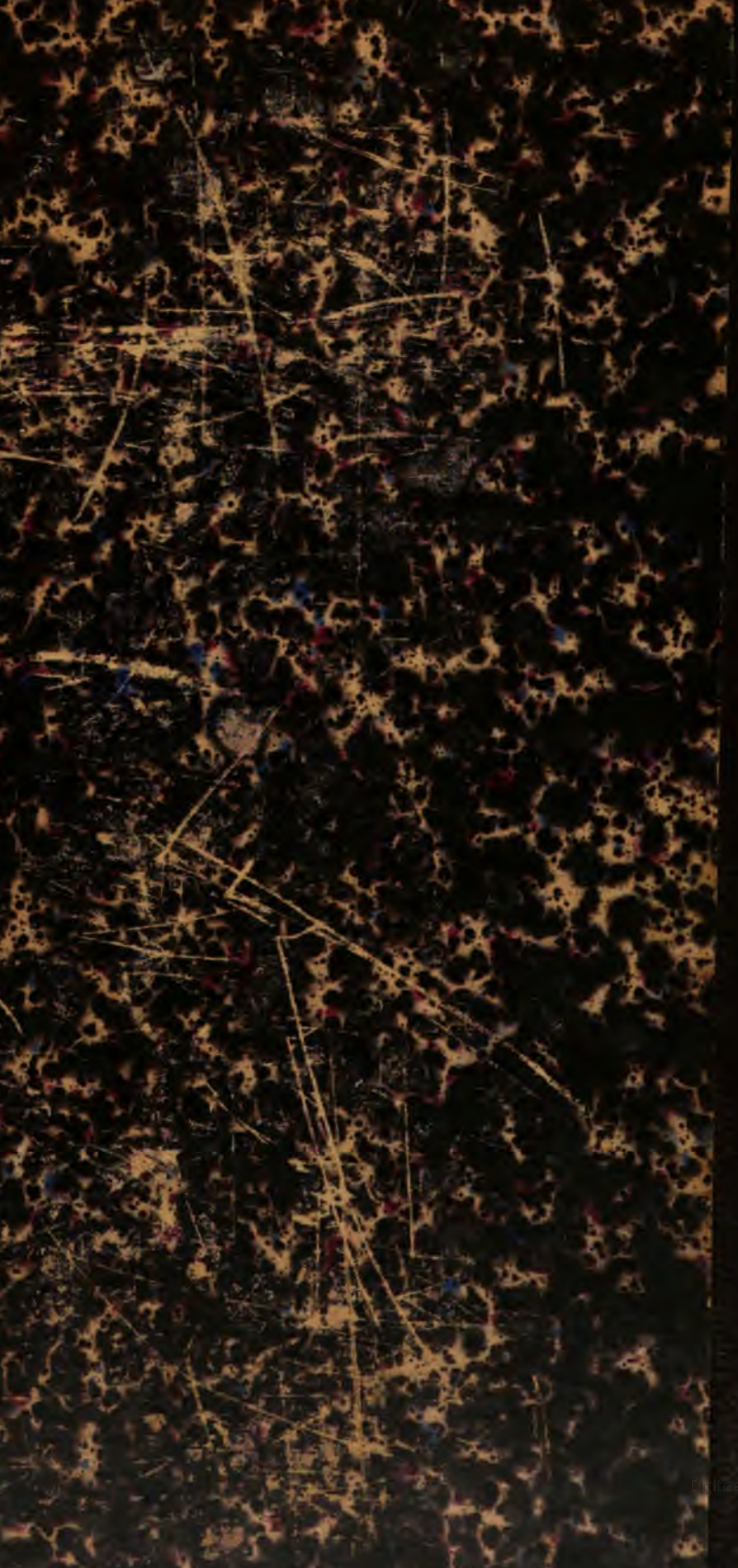
Digitized by Google

3 2044 093 349 603

Date Due

NOV 1 8 1933

Digitized by Google


Digitized by Google